

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
INSTITUTO INTEGRADO DE SAÚDE
CURSO DE FISIOTERAPIA

KARYNNE ÁGATHA BALTHA ALVES E NICOLAS DA SILVA TORRES

**O IMPACTO DO EXERCÍCIO TERAPÊUTICO NA FORÇA MUSCULAR
RESPIRATÓRIA E FUNCIONALIDADE EM INDIVÍDUOS COM
ESCLEROSE MÚLTIPLA**

CAMPO GRANDE, MS
2023

KARYNNE ÁGATHA BALTHA ALVES E NICOLAS DA SILVA TORRES

**O IMPACTO DO EXERCÍCIO TERAPÊUTICO NA FORÇA MUSCULAR
RESPIRATÓRIA E FUNCIONALIDADE EM INDIVÍDUOS COM
ESCLEROSE MÚLTIPLA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Fisioterapia, do Instituto Integrado de Saúde, da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Dr. Evandro Gonzalez Tarnhovi
Coorientadora: Prof. Dr. Karla Luciana Magnani Seki

CAMPO GRANDE, MS
2023

KARYNNE ÁGATHA BALTHA ALVES E NICOLAS DA SILVA TORRES

**O IMPACTO DO EXERCÍCIO TERAPÊUTICO NA FORÇA MUSCULAR
RESPIRATÓRIA E FUNCIONALIDADE EM INDIVÍDUOS COM
ESCLEROSE MÚLTIPLA**

Campo Grande, 10 de NOVENBRO de 2023.

Prof. Evandro Gonzalez Tarnhovi, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof.^a Evandro Gonzalez Tarnhovi, Dr.
Orientador
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

Prof.^a Karla Luciana Magnani Seki, Dra.
Coorientadora
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

Prof. Glaucia Helena Gonçalves, Dr.
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

Prof. Laynna de Carvalho Schweich Adami, Dr.
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

Prof. Gabriella Simoes Scarmagnan, Dr.
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

Este trabalho é dedicado a todos os pacientes envolvidos nesta pesquisa, assim como nossas famílias e companheiros de vida que nos deram suporte até o presente momento.

AGRADECIMENTOS

- Aos participantes da pesquisa que proporcionaram a coleta de dados e contribuíram de forma singular para a conclusão desta pesquisa
- As nossas famílias, por nos apoiar e incentivar em toda nossa jornada acadêmica até aqui.
- Aos professores pelos conhecimentos repassados, sempre com paciência e disposição, nossa eterna gratidão.
- Ao nosso orientador, pela confiança e compreensão durante toda nossa jornada tanto no Projeto de Extensão quanto na elaboração deste Trabalho de Conclusão de Curso.
- Aos nossos cônjuges pela paciência e incentivo durante toda a elaboração desse trabalho.
- A Farmácia Escola Prof^a Ana Maria Cervantes Barasa (UFMS), que nos deu apoio a esta ação e colaborou grandemente com o tratamento dos nossos pacientes.
- Ao Centro de Diagnóstico e Tratamento de Esclerose Múltipla do Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian (NHU/UFMS), coordenado pelo Dr. Pedro Ripel Salgado, que nos deu grande apoio.
- O presente trabalho foi realizado com o apoio da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/MEC-Brasil

“A mente que se abre a uma nova ideia
jamais voltará ao seu tamanho original.”

Albert Einstein

RESUMO

A Esclerose Múltipla (EM) é uma doença que afeta o Sistema Nervoso Central, causando destruição da bainha de mielina e conseqüente prejuízo na condução do impulso nervoso. Esta pesquisa tem por objetivo avaliar o impacto do exercício terapêutico na força muscular respiratória e na funcionalidade em indivíduos com EM que participam de um Projeto de Extensão. Sete participantes, sendo mulheres (n=4) e homens (n=3) com média de idade $49,28 \pm 15,53$ anos, foram incluídos neste estudo. A assistência foi ofertada três vezes por semana durante quatro meses, com condutas contemplando a Hidroterapia, Pilates e Exercícios Terapêuticos diversos, foram aplicados testes específicos no início e ao final do período de intervenção, entre eles: testes para a medição da força muscular respiratória (PIMAX e PEMAX), qualidade de vida (SF-36), teste de caminhada de 2 minutos (TC2) e Glittre, associado ao modelo Classificação Internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde (CIF). Os resultados não apontaram diferenças significativas frente ao exercício terapêutico em nenhuma das variáveis analisadas. Dessa maneira, protocolos e equipamentos adequados são necessários em pesquisas futuras.

Descritores: Esclerose Múltipla, Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde, Qualidade de Vida.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Representação da distância percorrida no teste de caminhada de 2 minutos em 7 participantes com Esclerose Múltipla. Campo Grande - MS,2023.....	22
Gráfico 2 – Representação dos valores de Pressão Inspiratória Máxima em 7 participantes com Esclerose Múltipla. Campo Grande - MS,2023.....	23
Gráfico 3 – Representação dos valores de Pressão Expiratória Máxima em 7 participantes com Esclerose Múltipla. Campo Grande - MS,2023.....	23
Gráfico 4 – Representação dos valores do tempo realizado no Glittre adl test em 7 participantes com Esclerose Múltipla. Campo Grande - MS,2023.....	24
Gráfico 5 – Representação das diferenças de pontuação entre os momentos de avaliação e reavaliação em cada domínio do questionário SF-36 em 7 participantes com Esclerose Múltipla. Campo Grande - MS,2023.....	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Domínios do Questionário padronizado (SF-36) em 7 pacientes com EM. Campo Grande – MS, 2023.....	25
---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	A Fisiopatologia da Esclerose Múltipla	10
1.2	A Esclerose Múltipla e o Exercício Terapêutico	12
1.3	Esclerose Múltipla e Força Muscular Respiratória	14
1.4	Esclerose Múltipla e Funcionalidade	15
2	OBJETIVOS	17
2.1	Objetivo Geral	17
2.2	Objetivos Específicos	17
3	METODOLOGIA	18
4	RESULTADOS	22
5	DISCUSSÃO	27
6	CONCLUSÃO	30
	REFERÊNCIAS	31
	ANEXO A - Parecer Substanciado do CEP	33
	ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	40

Ativar o Windows
Acesse Configurações para

1 INTRODUÇÃO

A Esclerose Múltipla (EM) é uma doença heterogênea imunomediada do sistema nervoso central (SNC), dentre seus diversos sintomas, podemos citar a fadiga como um dos mais comuns. Conseqüentemente a essa fadiga, pode-se observar o destreinamento e a baixa aptidão física acerca dos treinamentos e intervenções realizadas nessa população. (PATEJDL; ZETTI, 2022)

A progressão da EM, assim como a localização do dano axonal e neuronal no SNC, resulta no acúmulo do déficit neurológico irreversível e influencia na aptidão aeróbica e no desempenho das atividades de vida diária. Somado a isso, um pré-requisito importante para o desempenho físico é um fornecimento adequado de oxigênio e energia que é obtido através da adaptação por alterações necessárias da função cardíaca, pulmonar e vascular e das próprias fibras musculares, que diferem no seu tamanho, contratilidade e metabolismo de acordo com sua utilização e nível de treinamento. Portanto, entende-se que o desempenho físico e a aptidão aeróbica são resultados de uma tarefa complexa realizada pelo SNC, que apresentam-se comprometida na EM. (SEBASTIÃO; PILUTTI; MOTL, 2019; PATEJDL; ZETTI, 2022)

Por ser uma condição com sintomatologias abrangentes e heterogêneas e o contexto de planejamento do tratamento do paciente neurológico ser complexo, esta pesquisa trouxe dados e resultados que puderam contribuir para direcionar um tratamento mais completo e com condutas que visam a integralidade do cuidado do paciente guiando-se em uma abordagem baseada no modelo da Classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde (CIF).

1.1 A Fisiopatologia da Esclerose Múltipla

A esclerose múltipla (EM) é uma doença inflamatória crônica que afeta o sistema nervoso central (SNC). Geralmente, o diagnóstico ocorre entre os 30 e 40 anos, sendo raramente diagnosticada em indivíduos com menos de 10 ou mais de 50 anos. As mulheres, são as mais afetadas, com o dobro de chances de serem diagnosticadas em comparação com os homens, que tendem a ser diagnosticados

mais tarde na vida, porém têm um curso mais progressivo da doença. (BARTEN *et al.*, 2010).

As deficiências típicas da EM incluem fadiga, fraqueza muscular, espasticidade, ataxia, disfunção cognitiva, depressão, distúrbios visuais e também podem ocorrer disfunções intestinais e da bexiga. (VENERI *et al.*, 2018)

Em suma, o comprometimento neurológico nos estágios iniciais é causado por um bloqueio de condução das fibras desmielinizadas, ocasionando déficits irreversíveis quando há transecção axonal e perda neuronal. Por outro lado, há mecanismos que tentam neutralizar o processo patológico, através da reparação completa da mielina para normalizar as funções nervosas, porém esses mecanismos são observados apenas nas fases iniciais da doença que, posteriormente, desaparecem gradualmente. (SÁ, 2012).

As áreas afetadas na esclerose múltipla (EM) resultam de uma resposta imune anormal que começa na periferia e, eventualmente, afeta a bainha de mielina, células da glia, os dendritos e axônios. A causa exata da EM é desconhecida, mas evidências sugerem que um fator ambiental desencadeia uma resposta imune desregulada em indivíduos geneticamente predispostos. Essa resposta leva à inflamação, desmielinização, neurodegeneração e disfunção na reparação neuronal. Dessa maneira, as respostas imunológicas na EM envolvem uma complexa seqüência de eventos (BARTEN, *et al.*, 2010)

No início dos sintomas os pacientes apresentam surtos sintomáticos ou exacerbações passageiras, sendo o primeiro episódio de um sinal ou sintoma neurológico causado pela desmielinização definido como Síndrome Clinicamente Isolada (CIS). Ademais, pode-se destacar três formas de EM, a EM remitente-recorrente (EMRR), que representa 80% a 85% das pessoas nos estágios iniciais da EM e que apresentam surtos clinicamente caracterizados seguido de uma recuperação completa ou parcial e, mais tarde recidivas com déficits persistentes. Estima-se que aproximadamente 50% dos indivíduos diagnosticados com EMRR após 10 a 15 anos venha a progredir para a forma de EM secundária progressiva (EMSP), que é caracterizada pelo aumento lento e constante dos déficits. Por fim, aproximadamente 15% dos pacientes apresentam a forma progressiva primária (EMPP), em que desde o início da doença o seu curso é progressivo. Embora os

medicamentos modificadores da doença (DMDs) reduzam a frequência e a gravidade dos surtos, o curso da doença é imprevisível, sem estar claro até que ponto os medicamentos podem prevenir ou retardar a EMSP. (JONGEN, *et al.*, 2014; BARTEN, *et al.*, 2010)

O comprometimento neurológico e progressão da doença, assim como a resposta aos tratamentos podem ser medidos através da Escala Expandida do Estado de Incapacidade (EDSS), que é considerada a escala padrão-ouro para medir a incapacidade e sua progressão no indivíduo. A pontuação na EDSS varia de 0, indicando um exame neurológico normal, de 1 a 3 pontos, indicando uma incapacidade mínima, de 3 a 5 pontos, uma incapacidade moderada, e uma incapacidade mais grave com necessidade de assistência ao caminhar ao chegar a 6 pontos. Pontuações em 8,5 pontos indicam pacientes acamados e 10 pontos, o óbito. (POLMAN; RUDICK, 2010)

1.2 A Esclerose Múltipla e o Exercício Terapêutico

Indivíduos com o diagnóstico de EM, eram tradicionalmente recomendados a evitar a prática de exercício físico, a fim de minimizar o agravamento da doença. Juntamente com essa orientação e o nível de déficit que esses indivíduos podem apresentar, foi observado nessa população a recorrente diminuição da prática de atividade física e conseqüente piora dos sintomas, principalmente com o aumento da fadiga e da fraqueza muscular (CARAVACA *et al.*, 2021)

De acordo com Razazian *et al.* (2020), a fadiga é o problema mais comum em pacientes com EM, sendo essa definida pela Associação Norte Americana de Esclerose Múltipla, em 1998, como um sentimento subjetivo de falta de energia física e mental para realizar e completar atividades rotineiras e favoritas que é reconhecido pelo cuidador ou pelo próprio paciente. Portanto, um método não farmacológico usado para melhorar o bem-estar físico e mental é o exercício terapêutico, que é visto como um aliado capaz de reduzir o risco de desenvolver outras doenças crônicas e melhorar a qualidade nos próximos anos de vida dessa população quando orientado a ser feito de maneira regular e evitando sua realização

intensa e vigorosa, pois desta maneira, evita-se possíveis surtos e sintomas de fadiga gerados pelo próprio exercício.

Além dos efeitos do treinamento, entende-se que a interação social e apoio social de colegas e terapeutas poderiam ser fatores importantes para a melhoria em sub escalas psicológicas, como o Questionário SF-36 (KERLING *et al.*, 2015)

As pessoas com EM têm necessidades de cuidados complexos, devido aos efeitos cumulativos das deficiências que a doença pode gerar que, junto ao impacto do envelhecimento nessa população, exige uma gestão abrangente da doença, alcançada através da reabilitação. Desta maneira, a reabilitação é o conjunto de medidas utilizadas com o intuito de manter um bom funcionamento físico e sua interação com o meio ambiente, através de terapias interdisciplinares, coordenadas e orientadas com o propósito de atender às necessidades específicas do paciente e atingir a sua independência funcional, com aumento da sua participação e autogestão (AMATYA; KHAN; GALEA., 2019).

Dessa maneira, a terapia com exercícios, têm o potencial de aumentar as reservas de energia disponíveis para o trabalho físico e alívio dos efeitos danosos da inatividade física, assim como tem o potencial de melhorar nos processos neurobiológicos, intimamente ligados à fadiga crônica, e ser capaz de promover a neuroproteção e a neuroplasticidade, responsáveis pelo potencial de reduzir os déficits ao longo prazo. Além disso, a terapia por exercícios trata-se de uma prática relativamente simples, de fácil acesso e não invasiva. (HEINE *et al.*, 2015).

A Associação Americana de Fisioterapia, recomenda o exercício aquático como uma prática preferencial para o tratamento de pacientes incluindo aqueles com EM. Devido às propriedades físicas especiais da água, a viscosidade, tensão superficial, densidade, calor específico e condutividade térmica, o ambiente aquático promove efeitos hidrostáticos, hidrodinâmicos e térmicos que facilitam e beneficiam na execução dos exercícios e redução da fraqueza e outros sintomas neurológicos. Ademais, estudos sugerem que, o treinamento aeróbico aquático melhora a capacidade de caminhar e de levantar-se da posição sentada, além de promover aumento nos níveis de qualidade de vida nessa população. (SCORCINE *et al.*, 2022; CORVILLO *et al.*, 2017; AIDAR *et al.*, 2018).

Dentre outros métodos terapêuticos, o Pilates, abrange seis princípios fundamentais: a centralização, a concentração, controle, precisão, respiração e fluxo do movimento, têm sido amplamente utilizados em programas de reabilitação devido aos ganhos na marcha, equilíbrio e diminuição no risco de quedas, funções respiratórias e cognitivas. Somado a isso, Giacomini et al. (2015) afirmou que a melhora no sistema muscular respiratório e aumento da espessura da musculatura abdominal, pode ser devido ao fato do método levar em consideração o princípio fundamental da respiração. Já segundo, Abasÿyanÿk et al. (2019) um programa de 8 semanas também promove melhorias na mobilidade, velocidade da marcha e resistência ao caminhar nessa população. (GIACOMINI *et al.*, 2015; ABASÿYANÿKA *et al.*, 2019).

1.3 Esclerose Múltipla e Força Muscular Respiratória

A progressão da disfunção respiratória decorrente da fraqueza e fadiga, compromete tanto os músculos respiratórios inspiratórios, como o diafragma e intercostais externos, quanto os músculos expiratórios abdominais e intercostais internos. Este comprometimento, gera uma falha na manutenção das vias aéreas livres de secreções que, por consequência, levam às complicações respiratórias, que são reconhecidas como as principais causas de morbidade e mortalidade em pacientes com EM em estágio avançado. Quase metade dos pacientes com EM neste estágio morrem em decorrência de complicações respiratórias, como pneumonia aspirativa, atelectasia e insuficiência respiratória (TAVEIRA *et al.*, 2012).

Sabe-se que a limitação física de pacientes com EM é causada principalmente pela diminuição do consumo máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$) e da redução da força muscular. Em vista disto, é relatado por mais da metade dos pacientes com EDSS de baixo a moderado, que a sensibilidade ao calor e a consequente piora reversível dos sintomas gera uma baixa tolerância em atividades físicas, principalmente naquelas que exigem um esforço de 18 ou mais na escala de Borg, corroborando ainda mais em suas limitações (KERLING *et al.*, 2015; HEINE *et al.*, 2014).

A força muscular respiratória está comprometida em todos os graus classificados pela EDSS, ou seja, tanto na redução na Pressão Inspiratória Máxima (PI_{máx}), quanto na Pressão Expiratória Máxima (PE_{máx}), coletados na manovacuometria, porém esses valores são passíveis de alterações através de treinamentos respiratórios inspiratórios e/ou expiratórios específicos. Portanto, a avaliação respiratória através da manovacuometria deve ser feita frequentemente para avaliação precoce dos comprometimentos, uma vez que, dependendo da localização e extensão da lesão a nível de SNC, os comprometimentos respiratórios podem ser agravados de acordo com a evolução da doença (TAVEIRA *et al.*, 2012).

1.4 Esclerose Múltipla e Funcionalidade

A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde, propõe uma perspectiva biopsicossocial, em que os problemas relacionados à doença podem ser compreendidos e descritos utilizando os seguintes componentes: Funções e estruturas do corpo, Atividades e participação, bem como Fatores pessoais e ambientais. Dessa maneira, os indivíduos com EM enfrentam diversas limitações na funcionalidade durante o curso da doença, enfrentando impactos em sua independência, empregabilidade, desempenho das atividades de vida diária e na participação social. (COENEN *et al.*, 2011).

A Organização Mundial da Saúde é a responsável por desenvolver a CIF, que objetiva definir uma linguagem comum para descrever o impacto da doença em diferentes domínios. O termo deficiência resulta dos problemas estruturais, ou seja, anatômicos ou então, relacionados às funções corporais e as características fisiológicas do corpo. Na EM, especificamente, é citado deficiências na força, coordenação motora, equilíbrio, espasticidade, memória e a urgência urinária. Já na limitação nas atividades, surgem fatores como as dificuldades de uma pessoa em executar tarefas cotidianas, que na EM, está muito atrelado a mobilidade, autocuidado, dor e déficits cognitivos. Ademais, a restrição na participação engloba problemas vividos por uma pessoa envolvendo sua participação em meio à sociedade e situações de vida, sendo o impacto no trabalho, família e finanças as questões mais afetadas na EM (KHAN *et al.*, 2007).

Somado a isso, os fatores ambientais, são tanto os facilitadores como as barreiras enfrentadas pelo indivíduo dependendo do seu contexto, à exemplo temos as atitudes da família imediata/extensa, os apoios sociais, meios de transporte e serviços de saúde. Os fatores pessoais, é uma exceção aos demais componentes, pois não está codificado na CIF, embora importante na compreensão da funcionalidade e incapacidade. Este domínio deve ser considerado em um nível conceitual e operacional para o desenho do tratamento e intervenção dos pacientes com EM, sendo analisados nele, a auto eficácia do humor e afeto, atitudes, crenças, capacidade de enfrentamento e atitude frente ao impacto biopsicossocial da EM (DORSTYN *et al.*, 2017; AMATYA *et al.*, 2019).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste estudo foi avaliar o efeito do exercício terapêutico na força muscular respiratória e na funcionalidade de pessoas com EM

2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

- a) Avaliar a qualidade de vida de pacientes com EM;
- b) Mensurar a PImáx e PEmáx;
- c) Avaliar a funcionalidade de pacientes com EM;
- d) Avaliar o efeito do exercício terapêutico no desempenho funcional de pacientes com EM.

3 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo do tipo ensaio clínico não randomizado, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) local, parecer n°: 6.423.232 e CAAE n° 71034023.3.0000.0021 realizado com participantes de um Projeto de Extensão nomeado “Somos Múltiplos Atenção Fisioterapêutica na Esclerose Múltipla” na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, na cidade de Campo Grande, MS, que ocorre desde o ano de 2016, sendo a coleta dos dados feita no ano de 2023. Os critérios de inclusão foram: indivíduos diagnosticados com Esclerose Múltipla, residentes no estado de Mato Grosso do Sul, maiores de 18 anos, de ambos os sexos, que não tenham passado por surtos nos últimos 3 meses, capazes de ficar na postura ortostática independentemente, ter escore de 3 a 6 na escala EDSS, respiração em ar ambiente e tendo o consentimento por meio da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Os pacientes foram avaliados em um momento inicial em abril de 2023, e reavaliados em agosto de 2023, ao final de um período de intervenção de 4 meses. A avaliação inicial constitui-se na aplicação de variados testes, citados abaixo.

O teste AVD-Glittre, compreende um teste para medir a capacidade funcional, o teste foi realizado conforme descrito por Skumlien *et al* (2006), e começou com os pacientes levantando-se da posição sentada. Então, eles caminharam 10m, sobre escada interposta de dois degraus, até duas prateleiras, previamente ajustadas à altura dos ombros e da cintura de cada paciente. Três caixas pesando 1kg posicionados na prateleira de cima foram movidos um a um para a prateleira de baixo, para o chão, de volta para a prateleira de baixo e, finalmente, para a prateleira de cima novamente. Os pacientes então se viraram, subiram as escadas até a cadeira, sentaram-se e imediatamente iniciaram a próxima volta levantando-se mais uma vez. O teste consistiu em cinco voltas e os pacientes foram solicitados a concluí-las o mais rápido possível. Eles foram autorizados a descansar, se necessário, mas foram orientados a retomar as atividades assim que pudessem. Os pacientes carregavam mochila contendo 2,5 (mulheres) ou 5,0 (homens) kg. Cada degrau da escada tinha 17cm de altura e 27cm de profundidade. Foram medidas a frequência cardíaca, através da oximetria de pulso, a dispneia através da escala

modificada de Borg e a pressão arterial através do esfigmomanômetro e estetoscópio ao início e final do teste (REIS *et al.*, 2018; SKUMLIEN *et al.*, 2006).

O questionário de qualidade de vida (SF-36), é uma medida confiável e válida para determinar a auto percepção do estado de saúde dos pacientes. Oito domínios descrevem as dimensões da saúde sendo eles, capacidade funcional, limitação por aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, limitação por aspectos emocionais e saúde mental. Os domínios variam de 0 a 100, sendo que 100 indica alto estado de saúde. O SF-36 tem sido amplamente aplicado em pacientes com EM e trata-se de uma escala que pode contemplar o domínio de atividade e participação social, do modelo empregado pela CIF, e o teste foi aplicado por um avaliador que recitava as perguntas para o entrevistado que respondia de acordo com sua percepção (MOSTERT; KESSELRING, 2002; DORSTYN *et al.*, 2017).

A avaliação da força dos músculos respiratórios foi mensurada através da manovacuometria e medida através da pressão inspiratória máxima (PI_{máx}) e da pressão expiratória máxima (PE_{máx}). A avaliação foi feita com o paciente sentado, com os cotovelos e joelhos fletidos a 90° e as mãos segurando firmemente o bocal próximo à boca. Para avaliação da PI_{máx}, foi solicitado ao indivíduo que realizasse uma série de 3 respirações sendo as 2 primeiras em volume basal e a última uma expiração forçada, até o volume residual (VR), após é posicionado adequadamente o bocal do equipamento na boca do paciente, este realiza uma inspiração máxima com estímulo verbal do avaliador. Para avaliar a pressão expiratória máxima (PE_{máx}), foi solicitado ao indivíduo que realizasse uma série de 3 respirações sendo as 2 primeiras em volume basal e a última uma inspiração máxima até a capacidade pulmonar total (CPT), seguida pela realização de expiração forçada, observando-se se o equipamento estava adequadamente posicionado na boca do paciente e com o avaliador realizando uma pressão manual nas bochechas do paciente para evitar aprisionamento e escape de ar fora do equipamento. Uma presilha nasal para evitar escape aéreo foi posicionada nos pacientes para a realização dos testes. O teste para avaliar a força muscular respiratória foi realizado de três a sete vezes, com o período de descanso de 1 minuto entre elas. Foi selecionado o resultado de maior

valor seguindo duas regras: a diferença entre ele e o segundo melhor valor não poderia ultrapassar 10% e o maior valor não poderia ser o último coletado.

O teste de caminhada de 2 minutos (TC2) foi aplicado para avaliar a resposta dos indivíduos ao exercício e propiciar uma análise global dos sistemas respiratório, cardíaco e metabólico. Este teste mais curto foi validado em indivíduos com doença respiratória e acidente vascular cerebral, e tem sido usado como medida de resultado em ensaios de reabilitação de EM, avaliando também a mobilidade desses pacientes através da distância percorrida em metros. O teste consiste nos indivíduos caminharem, com esforço máximo em um corredor de 30 metros, percorrendo a volta delimitada por cones em ambas as extremidades do corredor, os indivíduos foram autorizados a usar seus dispositivos auxiliares habituais e realizar paradas se necessário enquanto o tempo estivesse sendo marcado. Foram medidas, a distância total, a dispneia por meio da escala de esforço de Borg modificada pontuando de 0 a 10, sendo 0 nenhuma dispneia e 10 o máximo de dispneia. A saturação de oxigênio e frequência cardíaca foram mensuradas por meio da oximetria de pulso e a pressão arterial, antes e após o teste, através do esfigmomanômetro e estetoscópio (BLANHIR *et al.*, 2011; GIJBELS; EIJNDE; FEYS, 2011).

A intervenção ocorreu três vezes por semana, sendo duas vezes na semana realizados exercícios em solo e uma vez em ambiente aquático. Os exercícios em solo foram constituídos por Pilates solo de baixa intensidade, com exercícios para iniciantes no método, feitos em 2 séries com repetições variando de 8 -12, respeitando os princípios do método e capacidade dos participantes. Os exercícios resistidos foram prescritos para ganho de força global, mas prioritariamente para a força de membros inferiores e tronco, e foram realizados juntamente com exercícios de equilíbrio e propriocepção através de superfícies instáveis e apoios unipodais também sendo realizados em forma de circuito com 2 séries com repetições variando de 8-12. Ademais, também foram realizados exercícios aquáticos em piscina aquecida em torno de 28-30°C, onde foram realizados treino da marcha, coordenação motora e exercícios aeróbicos como caminhadas e deslocamentos laterais. Todos os exercícios terapêuticos empregados neste estudo foram realizados em grupo, tanto no solo quanto na piscina terapêutica. Por fim, em todas

as modalidades terapêuticas os pacientes eram conscientizados a respeito da respiração adequada, tanto no momento da inspiração quanto da expiração.

Cada sessão de exercício terapêutico durou em torno de 50 minutos a 1 hora e os participantes realizavam uma sessão de cada modalidade por semana, sendo o Pilates na terça-feira, a hidroterapia na quarta-feira e exercícios resistidos e de equilíbrio na quinta-feira.

Por fim, os mesmos testes foram realizados no período pós intervenção. Todos os pacientes, tanto no período de avaliação como reavaliação, foram instruídos sobre a execução de todos os testes previamente.

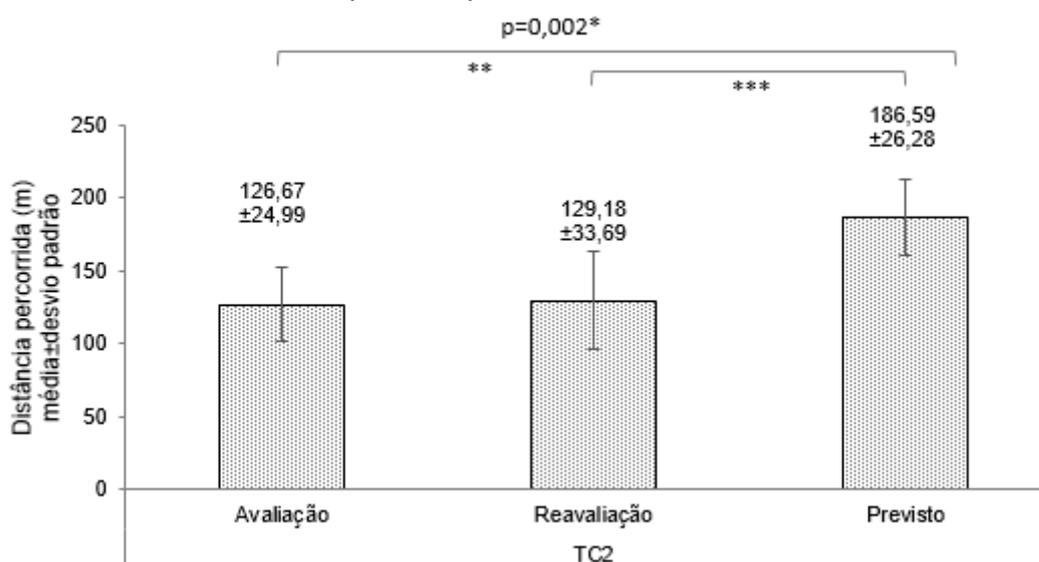
Os resultados foram apresentados de modo descritivo em média±desvio padrão, representados em gráficos e tabelas. A comparação dos momentos de avaliação e reavaliação de variáveis paramétricas foi realizada pelo teste t student pareado. A comparação dos momentos de avaliação e reavaliação de variáveis não paramétricas foi realizada pelo Teste Wilcoxon. A comparação entre os três momentos de avaliação, reavaliação e previsto para dados paramétricos pelo Teste Anova de medidas repetitivas seguida do pós teste de Tukey, enquanto para dados não paramétricos a análise de variância foi realizada pelo teste de Friedman. Foi utilizado o software estatístico JAMOV12.3.26, considerando-se um nível de significância de 5%.

4 RESULTADOS

Participaram deste estudo 7 pacientes com diagnóstico de Esclerose Múltipla EDSS entre 3 e 6, sendo mulheres (n=4) e homens (n=3), com idade variando entre 24 e 69 anos e média de idade de $49,28 \pm 15,53$ anos.

Quanto ao teste de caminhada de 2 minutos, foi significativa a diferença da distância percorrida entre o momento da avaliação, da reavaliação e o previsto para cada paciente ($p=0,002$). O pós-teste apontou que não houve diferença entre a avaliação e a reavaliação ($p>0,05$), contudo ambos os momentos apresentaram valores significativamente inferiores ao previsto para cada paciente (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Representação da distância percorrida no teste de caminhada de 2 minutos em 7 participantes com Esclerose Múltipla. Campo Grande - MS, 2023.

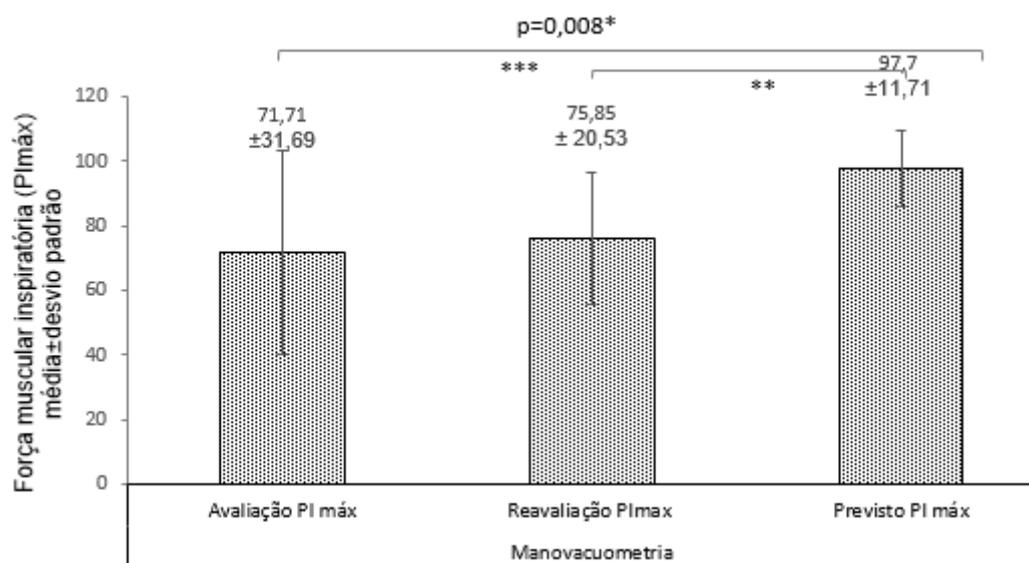


Nota: * = Significativa diferença entre grupos no Teste ANOVA de medidas repetitivas; ** ; *** = diferença entre momentos de coleta pelo de pós teste de Tukey.

Da mesma maneira, as medidas de força muscular inspiratória apresentaram diferença significativa entre as três medidas de $P_{\text{máx}}$ realizadas ($p=0,008$). O pós-teste apontou que não houve diferença entre a avaliação inicial e a reavaliação ($p>0,05$), contudo, os valores de ambos os momentos foram menores que o valor previsto (Gráfico 2). Todavia, em relação às medidas de força muscular expiratória,

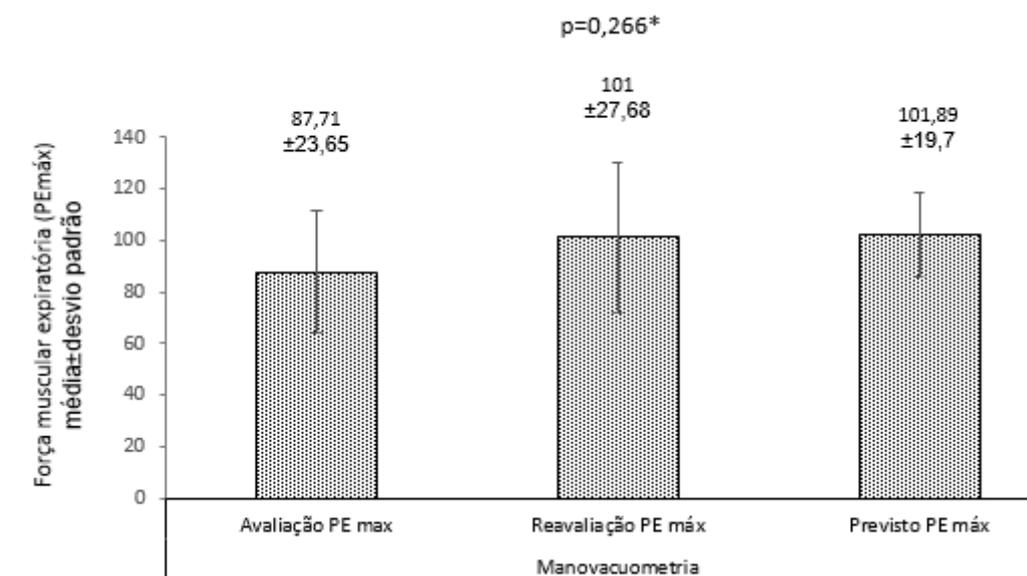
não foi identificada diferença significativa entre as três medidas de PEmáx realizadas ($p=0,266$) (Gráfico 3).

Gráfico 2 – Representação dos valores de Pressão Inspiratória Máxima em 7 participantes com Esclerose Múltipla. Campo Grande - MS,2023.



Nota: * = Significativa diferença entre grupos no Teste ANOVA de medidas repetitivas; ** ; *** = diferença entre momentos de coleta pelo de pós teste de Tukey. Fonte: Elaboração própria

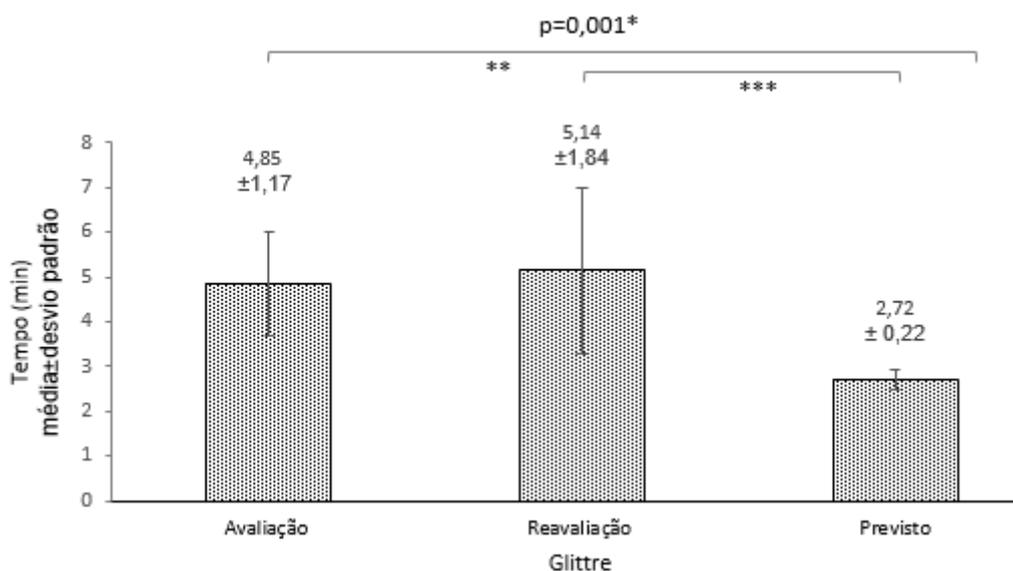
Gráfico 3 – Representação dos valores de Pressão Expiratória Máxima em 7 participantes com Esclerose Múltipla. Campo Grande - MS,2023.



Nota: Comparação entre momentos pelo Teste ANOVA de medidas repetitivas. Fonte: Elaboração própria

Quanto ao Glittre adl teste, foi significativa a diferença de tempo percorrido entre o momento inicial, final e o previsto para cada paciente ($p=0,001$). O pós teste apontou que não houve diferença entre a avaliação inicial e a reavaliação ($p>0,05$), contudo ambos os momentos apresentaram valores de tempo mais longos do que o valor previsto (Figura 4)

Gráfico 4 – Representação dos valores do tempo realizado no teste AVD-Glittre, em 7 participantes com Esclerose Múltipla. Campo Grande - MS,2023.



Nota: * = Significativa diferença entre grupos no Teste ANOVA de medidas repetitivas; ** ; *** = diferença entre momentos de coleta pelo de pós teste de Tukey. Fonte: Elaboração própria

Não houve diferença significativa entre os momentos de avaliação e reavaliação em nenhum dos oito domínios do questionário de qualidade de vida SF-36 ($p>0,05$), porém os aspectos sociais e de saúde mental destacam-se por apresentarem média maior no momento da avaliação e reavaliação, enquanto o aspecto de estado geral de saúde apresentou a menor média dentre os domínios.

Considerando cada momento separadamente, os domínios não apresentaram diferença entre a pontuação média dos participantes, seja no momento inicial de avaliação ($p=0,28$) ou na reavaliação ($p=0,06$). Na Tabela 1 estão dispostas as comparações entre os domínios do questionário SF-36.

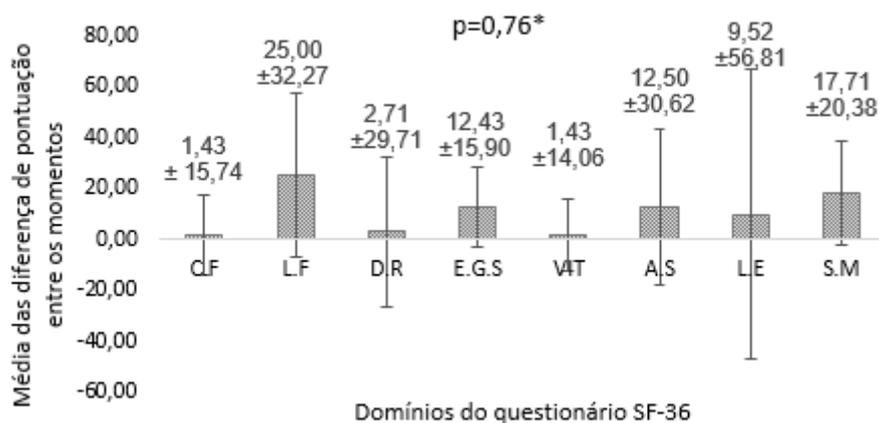
Considerando a média das diferenças de pontuação entre os momentos de avaliação e reavaliação, não houve variação significativa entre a média de diferença das dimensões ($p=0,76$). Porém, destaca-se que o domínio que mais apresentou variação, foi o domínio limitações por aspectos emocionais (L.E), em que houve pacientes que pioraram muito em relação a pacientes que melhoraram muito, causando uma diferença negativa, com uma média de diferença de $12,50\pm 53$. No gráfico 5 estão dispostas a média das diferenças entre os domínios do questionário SF-36 nos momentos de avaliação e reavaliação.

Tabela 1 – Domínios do Questionário padronizado (SF-36) em 7 pacientes com EM. Campo Grande – MS, 2023.

Domínios SF-36	Momento de coleta				Valor de p ^a
	(média \pm desvio padrão)				
	Avaliação		Reavaliação		
	Min-máx	Média \pm dp	Min-máx	média \pm dp	
Capacidade funcional (C.F)	15 - 90	55,6 \pm 28	35-95	58 \pm 24	0,58 ^a
Limitação por aspectos físicos (L..F)	0-100	50 \pm 48	0-100	71 \pm 33	0,09 ^a
Dor (D.R)	10-100	50 \pm 27	20-100	53 \pm 30	0,81 ^a
Estado geral de saúde (E.G.S)	10-72	41 \pm 19	10-77	53 \pm 20	0,04 ^a
Vitalidade (VIT)	20-90	54 \pm 24	25-100	59 \pm 22	0,42 ^a
Aspectos sociais (A.S)	50-100	68 \pm 14	50-100	78 \pm 16	0,40 ^a
Limitação por aspectos emocionais (L.E)	0-100	50 \pm 53	0-100	62 \pm 37	0,81 ^b
Saúde mental (S.M)	40-100	70 \pm 24	60-100	87 \pm 18	0,08 ^a
Valor p	0,28 ^c		0,06 ^d		

Nota: ^a= Teste t student pareado; ^b = Teste Wilcoxon; ^c = Teste de Friedman; ^d= Teste Anova de medidas repetitivas. Fonte: Elaboração própria

Gráfico 5 – Representação das diferenças de pontuação entre os momentos de cada domínio do questionário SF-36 em 7 participantes com Esclerose Múltipla. Campo Grande - MS, 2023.



Nota: Comparação entre as médias de diferença de pontuação entre momentos de avaliação e reavaliação em cada domínio pelo teste Friedman. Fonte: Elaboração própria.

5 DISCUSSÃO

Este presente estudo, fornece dados em que os pacientes avaliados apresentam comprometimentos na força muscular respiratória e na funcionalidade, tendo em vista, os insuficientes valores no momento da avaliação e reavaliação comparados com o previsto para essa população nos testes de caminhada de 2 minutos, manovacuometria e teste AVD-Glittre. Dessa maneira, primariamente é importante ressaltar que os participantes apresentaram dificuldades em realizar os testes.

Além disso, segundo Skumlien et al (2006), o teste AVD-Glittre incorpora atividades funcionais incluídas na estrutura da CIF, como levantar da posição sentada, caminhar, levantar e carregar objetos, agachar-se e ajoelhar-se. Dessa maneira, na atual pesquisa, alguns pacientes apresentaram limitações ao subir e descer os degraus relacionados ao equilíbrio. Diante disso, foi oferecido um apoio manual de um avaliador ao subir e descer os degraus para que o teste fosse completado, o que contribuiu para o maior tempo de execução do teste. Este fato, corrobora com achados de que essa população possui sua funcionalidade amplamente afetada (AMATYA; KHAN; GALEA., 2019).

Já o TC2, foi uma escolha viável por ser um teste mais curto e rápido em substituição ao teste de caminhada de 6 minutos (TC6) e, portanto, mais fácil de ser completado pelos pacientes, haja vista que, segundo Gijbels et al. (2015), esses dois testes de caminhada capturam os mesmos aspectos de mobilidade e produzem correlações equivalentes com o EDSS.

O SF-36 é uma ferramenta amplamente validada e utilizada para medir a qualidade de vida relacionada à saúde na EM. Na atual pesquisa, os valores nos momentos da avaliação e reavaliação mostraram-se bem afetados e variados entre si, mesmo após o período da intervenção. Todavia, um estudo conduzido com meta-análise mostrou um efeito moderado tanto nos componentes físicos quanto em componentes emocionais do SF-36, como resultado de diferentes intervenções que envolviam diversos exercícios terapêuticos, principalmente no exercício aquático, que também foi realizado no presente estudo (GITMAN; MOSS; HODGSON., 2023).

Desse modo, entende-se a importância da hidroterapia nesses pacientes uma vez que, em um estudo feito com o treinamento de força aquática durante um

período de 12 semanas, foi observado melhora no desempenho físico, com aumento da distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos, o que indica uma melhor mobilidade e condicionamento aeróbio dos pacientes, com melhoras na funcionalidade e execução das atividades de vida diárias, além de ser realizado com risco mínimo de lesões e baixa dor pós exercício (SCORCINE *et al.*, 2022).

Da mesma maneira, foi observado em um estudo randomizado, que o Pilates melhorou significativamente os valores no TC2 tanto em grupos supervisionados quanto no grupo que realizaram exercícios apenas em domicílio, porém, o grupo supervisionado apresentou melhorias estatisticamente superiores. Em consonância, um teste controlado e aleatório mostrou resultados significativos sobre a PImáx e PEmáx, além de ganhos no equilíbrio, caminhada e funções cognitivas em um grupo de Pilates realizado semanalmente em 8 semanas. Por conseguinte, uma revisão sistemática, sugeriu que a intervenção com Pilates pode ser uma ferramenta válida para a melhora do desempenho físico e da capacidade aeróbica, contudo o fato das amostras populacionais serem pequenas gerou uma grande limitação nos estudos (GÜNGÖR *et al.*, 2021; RODRÍGUEZ-FUENTES *et al.*, 2022; ABASÿYANÿKA *et al.*, 2019).

Em contrapartida, um ensaio quase experimental antes e depois, realizado em 2013, realizou um treinamento muscular respiratório inspiratório e expiratório de resistência progressiva de 25% a 50% dos valores máximos basais de cada paciente, por 30 minutos, 3 dias/semana, durante 5 semanas. O resultado apontou uma melhoria consistente na força muscular respiratória, e melhoria dos níveis de qualidade de vida relacionada com a saúde, avaliado pelo questionário SF-36. O estudo apontou que o grupo de treinamento obteve melhoras comparado ao declínio nos valores referente ao questionário do grupo controle. Porém, o estudo não obteve ganhos no estado funcional, uma vez que os valores no TC6 diminuíram após o treinamento, apontando que o treino específico da musculatura respiratória pode não ter impactos diretos na funcionalidade. Dessa maneira, mais estudos sobre o tema devem ser conduzidos para que este tipo de abordagem seja considerada em protocolos e tratamentos futuros. (RAY *et al.*, 2013)

Assim sendo, retornando a eficácia do exercício terapêutico, um estudo clínico de 2014, que incluiu 10 semanas de exercícios combinados como aeróbicos,

exercícios de fortalecimento e equilíbrio confirmou uma redução das complicações relacionadas à doença e mostrou que o exercício terapêutico é de vital valor para os pacientes. Acrescentado a isso, o estudo demonstrou que, os pacientes que realizam a prática da terapia por exercícios de forma regular e contínua, ao longo prazo, continuam com melhoras significativas na qualidade de vida, sendo esse hábito capaz de manter os pacientes realizando suas atividades diárias, logo, mantendo sua funcionalidade (SANGELAJI *et al.*, 2014).

Vale ressaltar que, durante o período de intervenção e coleta de dados, não foi relatado recidivas de surtos pela população, um ponto positivo a ser considerado e retratado em futuras pesquisas, uma vez que é pouco claro quais são os critérios que determinam a redução dos surtos e qual a influência que o exercício terapêutico tem nessas reduções (HEINE *et al.*, 2015).

Uma série de limitações metodológicas devem ser reconhecidas para este estudo. Uma delas é o fato dos exercícios terapêuticos terem sido realizados em grupo, o que de fato pode ter influenciado nos resultados deste estudo, uma vez que é sabido o benefício de exercícios individualizados no contexto terapêutico, justifica-se neste caso, pois, se trata de um projeto de Extensão, onde o intuito é de promover uma atividade em grupo para atender o maior número de pessoas com diagnóstico de EM na cidade.

Ademais, tem-se a falta de um grupo controle para comparação e uma randomização adequada dos pacientes em relação às condutas terapêuticas. Além disso, a amostra era pequena (n=7) e com valores de EDSS e idade muito variáveis entre si. Outra limitação importante, é que não foi possível realizar o treinamento específico da musculatura respiratória, devido à falta de equipamentos. Desta maneira, são necessárias mais pesquisas desta natureza com uma população maior e com tipos de exercícios e intervenções mais delimitadas

6 CONCLUSÃO

Este estudo aponta que os participantes com EM apresentam comprometimentos relacionados a força muscular respiratória e funcionalidade e que o impacto do exercício terapêutico não apresentou resultados com diferenças significativas, porém foi observado relatos com melhoras subjetivas, como a redução dos surtos, diminuição da fadiga, melhora da disposição e desempenho nas atividades de vida diária, além do fato que a manutenção de suas capacidades, demonstra um efeito positivo do exercício terapêutico utilizado neste estudo. Neste contexto, mais pesquisas devem ser elaboradas com protocolos e equipamentos adequados.

REFERÊNCIAS

RAZAZIAN, N.; KAZEMINIA, M.; MOAYEDI, H. et al. The impact of physical exercise on the fatigue symptoms in patients with multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis. *Neurology at Boston Medical Center*, v. 20, n. 1, p. 93, 2020.

RODRÍGUEZ-FUENTES, G.; SILVEIRA-PEREIRA, L.; FERRADÁNS-RODRÍGUEZ, P.; CAMPO-PRIETO, P. Therapeutic Effects of the Pilates Method in Patients with Multiple Sclerosis: A Systematic Review. *Journal of Clinical Medicine*, v. 11, n. 3, p. 683, 2022.

AMATYA, B.; KHAN, F.; GALEA, M. Reabilitação para pessoas com esclerose múltipla: Uma visão geral das Revisões Cochrane. *Sistema de banco de dados Revista Cochrane*, v. 1, 2019.

HEINE, M.; VAN DE PORT, I.; RIETBERG, M. B.; VAN WEGEN, E. E. H.; KWAKKEL, G.; Terapia de exercícios para fadiga na esclerose múltipla. *Sistema de banco de dados Revista Cochrane*, v. 9, 2015

GÜNGÖR, F.; TARAKCI, E.; ÖZDEMİR-ACAR, Z.; SOYSAL, A. Os efeitos do treinamento de estabilidade central supervisionado versus domiciliar baseado em Pilates na força muscular dos membros inferiores e oscilação postural em pessoas com esclerose múltipla. *Multiple Sclerosis Journal*, v. 28, 2021.

ABASIYANIK, Z.; ERTEKIN, Ö.; KAHRAMAN, T.; YIGIT, P.; ÖZAKBAŞ, S. Os efeitos do treinamento clínico de Pilates na caminhada, equilíbrio, risco de queda, funções respiratórias e cognitivas em pessoas com esclerose múltipla: um ensaio clínico randomizado. *Explorar*, v. 16, p. 12–20, 2020

RAY, A. D.; UDHOJI, S.; MASHTARE, T. L.; FISHER, N. M. Um programa combinado de treinamento muscular inspiratório e expiratório melhora a força muscular

respiratória e a fadiga na esclerose múltipla. *Arquivos de Medicina Física e Reabilitação*, v. 94, n. 10, p. 1964-1970, 2013;

BOSNAK-GUCLU, M.; GUNDUZ, A. G.; NAZLIEL, B.; IRKEC, C. Comparação da capacidade funcional de exercício, função pulmonar e força muscular respiratória em pacientes com esclerose múltipla com diferentes níveis de incapacidade e controles saudáveis. *Revista de Medicina de Reabilitação*, v. 44, n.1, p. 80-86, 2012

MARTÍN-VALERO, R.; ZAMORA-PASCUAL. N.; ARMENTA-PEINADO, J. A. Treinamento dos músculos respiratórios em pacientes com esclerose múltipla: uma revisão sistemática. *Cuidados Respiratórios*, v. 59, n. 11, p. 1764-1772, 2014.

SCORCINE. C.; VERÍSSIMO. S.; COUTO, A.; MADUREIRA, F.; GUEDES, D.; FRAGOSO, Y. D.; COLANTONIO, E. Effect of 12 weeks of aquatic strength training on individuals with multiple sclerosis. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, v. 80, n. 5, p. 505-509, 2022

SANGELAJI, B.; NABAVI, S. M.; ESTEBSARI, F.; BANSHI, M. R.; RASHIDIAN, H.; JAMSHIDI, E.; DASTOORPOUR, M. Effect of combination exercise therapy on walking distance, postural balance, fatigue and quality of life in multiple sclerosis patients: a clinical trial study. *Iranian Red Crescent Medical Journal*, v. 16, n. 6, p. e17173, 2014

TAVEIRA, F. M.; TEIXEIRA, A. L.; DOMINGUES, R. B. Early respiratory evaluation should be carried out systematically in patients with multiple sclerosis. *Arquivo de Neuropsiquiatria*, v. 71, n. 3, p. 142-145, 2013.

GIJBELS, D.; EIJNDE, B. O.; FEYS, P. Comparison of the 2- and 6-minute walk test in multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal*, v. 17, n. 10, p. 1269-1272, 2011



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeitos dos exercícios com dupla-tarefa e cardiorrespiratório no equilíbrio, funcionalidade e cognição de pacientes com Esclerose Múltipla.

Pesquisador: Evandro Gonzalez Tarnhovi

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 71034023.3.0000.0021

Instituição Proponente: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.423.232

Apresentação do Projeto:

Texto do pesquisador" O projeto de pesquisa se origina de um projeto de extensão realizado na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), na unidade 12 do INISA e na Clínica Escola Integrada (CEI). O projeto aborda pessoas com diagnóstico de Esclerose Múltipla (EM). Será realizado uma avaliação no início e ao final da pesquisa com os pacientes contendo os seguintes testes: Estabilometria, para avaliação da estabilidade postural; Será aplicado o Expanded Disability Status Scale (EDSS) para a avaliação do comprometimento funcional dos participantes; Banco de Wells, para avaliação da flexibilidade anterior; Dinamômetro de preensão manual, para avaliação da força muscular periférica; Escala SF-36 para avaliação da qualidade de vida; Timed Up and Go (TUG-test), para avaliar a mobilidade e o equilíbrio funcional; Manovacuômetro digital, para a avaliação da força muscular respiratória; Frontal Assessment Battery (FAB), para avaliação cognitiva; Teste de caminhada de 2 minutos (TC2), para avaliar a capacidade funcional cardiorrespiratória e o Glittre adl test, para capacidade funcional; O presente estudo visa observar a melhora o no equilíbrio, funcionalidade e cognição dos pacientes com esclerose múltipla, baseado nos efeitos dos exercícios de dupla-tarefa e cardiorrespiratórios.

Metodologia proposta: A estabilidade postural será avaliada por meio da estabilometria, com registro das oscilações corporais relativas dos indivíduos. Os sujeitos permanecerão descalços e será colocado um alvo fixo na altura dos olhos com distância de 1 metro. Serão realizadas três



avaliações com duração de 60 segundos. Foram consideradas para análise as seguintes variáveis: 1) pés afastados por 30 centímetros com os olhos abertos e olhos fechados; 2) pés afastados por 30 centímetros com olhos abertos associados a cálculos de subtração; 3) pés afastados por 30 centímetros com olhos abertos associados à fluência verbal por meio da fala de nomes de animais. Para a avaliação do comprometimento funcional dos participantes será aplicado o Expanded Disability Status Scale (EDSS). Para avaliação da flexibilidade anterior será utilizado o banco de Wells, onde a maior distância alcançada será anotada em centímetros. Para avaliação da força muscular periférica dos participantes, será utilizado um dinamômetro de prensão manual, de acordo com as recomendações da American Society of Hand Therapists. Para avaliação da qualidade de vida será utilizada Escala SF-36. Para avaliar a mobilidade e o equilíbrio funcional será utilizado o teste Timed Up and Go (TUG-test), onde se quantifica em segundos a mobilidade funcional por meio do tempo que o indivíduo realiza a tarefa de levantar de uma cadeira, caminhar 3 metros, virar, voltar rumo à cadeira e sentar novamente. A avaliação da força muscular respiratória será realizada por meio do manovacuômetro digital, sendo aferido a Pressão inspiratória máxima (P_{Imax}) e a Pressão Expiratória Máxima (P_{E_{max}}) ambos em cmH₂O. para medir a P_{Imax} os indivíduos ficarão na posição sentada com as narinas ocluídas por um clipe, sendo orientados a fazer duas respirações normais e em seguida orientado a fazer uma expiração forçada até o volume residual, após isso colocarão um bocal na cavidade oral e realizarão uma inspiração máxima por pelo menos três segundos. O inverso ocorre na mensuração da P_{E_{max}}, após as duas respirações normais o indivíduo vai realizar uma inspiração máxima seguida de uma expiração máxima por pelo menos três segundos (no bucal), desta vez o avaliador segura as bochechas do avaliado. Para avaliação cognitiva será utilizado o Frontal Assessment Battery (FAB), que avalia os domínios cognitivos e comportamentais relativos ao lobo frontal, tais como a conceptualização, flexibilidade mental, programação motora, sensibilidade à interferência, controle inibitório e autonomia ambiental frontal, através de seis sub-testes. Para avaliar a capacidade funcional cardiorrespiratória será realizado o teste de caminhada de 2 minutos, em que os testes são realizados em um corredor, de 30 m de comprimento, com superfície lisa, antes de cada teste, os indivíduos serão orientados a caminhar a maior distância possível e receberão incentivo verbal padronizado, serão anotados a SPO₂ por oximetria de pulso, FC, FR, resultado da escala de Borg modificada e pressão arterial através do esfigmomanômetro. O Glittre adl test a partir da posição sentada, o indivíduo caminha num percurso plano com 10 m de comprimento, interposto na sua metade por uma caixa com dois degraus para subir e dois para descer após percorrer o restante do percurso, o indivíduo se depara com uma estante com três objetos de 1 kg

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros ç Prédio das Pró-Reitorias ç Hércules Maymone ç ç 1º andar
Bairro: Pioneiros **CEP:** 70.070-900
UF: MS **Município:** CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 **Fax:** (67)3345-7187 **E-mail:** cepconep.propp@ufms.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MATO GROSSO DO SUL -
UFMS



Continuação do Parecer: 6.423.232

cada, colocados na prateleira mais alta, devendo então movê-los, um por um, até a prateleira mais baixa e posteriormente até o chão e retorná-los na ordem inversa até a prateleira mais alta, o indivíduo então volta, fazendo o percurso ao contrário; imediatamente após reinicia outra volta, percorrendo o mesmo circuito cinco vezes no menor tempo possível. a FC , SPO2 e escala de Borg modificada serão anotados a cada volta. Importante destacar que todos os testes são de domínio público.

Critério de Inclusão: Pessoas com diagnóstico de esclerose múltipla que não estejam em fase de surto; pacientes com EDSS entre 3 e 6, que não tenham tido nenhuma outra comorbidade ou outra doença que e provoque incapacidades físicas ou cognitivas.

Critério de Exclusão: Pacientes que apresentam surto durante o período de execução do projeto; pacientes com comorbidades associadas, que não tenham independência de ir e vir, ou comprometimento cognitivo que os torna incapazes de compreender os testes aplicados; ter menos de 18 e mais de 70 anos. Serão recrutados 15 participantes

Metodologia de análise de dados: Para análise dos dados será utilizado a estatística descritiva e inferencial. Primeiramente será aplicado o teste de Shapiro-Wilk para ver se os dados apresentam características paramétricas ou não-paramétricas. Caso os dados apresentem características paramétricas, será utilizado a média e o desvio padrão como estatística descritiva, e os testes T de student independente e T de student pareado como estatística inferencial. Caso os dados apresentem características não-paramétricas, serão utilizados a mediana e intervalo interquartil como medida descritiva e os testes U-man Whitney e Friedmann como estatística inferencial. Para todas as análises será considerado um nível de significância de 5%.

Hipótese: A hipótese principal é de que o exercício físico diversificado e bem elaborado, proporcionam uma melhora na condição física funcional e cognitiva e facilita o enfrentamento da doença nos diversos estágios.

Desfecho primário: Melhorar a condição individual da saúde cinético-funcional e qualidade de vida proporcionando informação com alta relevância científica

Objetivo da Pesquisa:

“Texto do pesquisador”

Objetivo Primário: Proporcionar melhora da condição individual da saúde cinético-funcional e qualidade de vida de pessoas com Esclerose Múltipla.

Objetivo Secundário:

1. Avaliar a qualidade de vida de pacientes com EM;

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros ç Prédio das Pró-Reitorias çHércules Maymoneç ç 1º andar

Bairro: Pioneiros **CEP:** 70.070-900

UF: MS **Município:** CAMPO GRANDE

Telefone: (67)3345-7187

Fax: (67)3345-7187

E-mail: cepconep.propp@ufms.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MATO GROSSO DO SUL -
UFMS



Continuação do Parecer: 6.423.232

2. Analisar o desempenho funcional dos pacientes com EM;
3. Mensurar a força muscular respiratória (PE_{máx} e Pl_{máx});
4. Correlacionar a força muscular respiratória com desempenho funcional;
5. Avaliar a estabilidade postural;
6. Avaliar a força de preensão manual bilateral;
7. Avaliar a flexibilidade anterior do tronco.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

“Texto do pesquisador”

Riscos: Há risco de quedas devido ao comprometimento do equilíbrio dos pacientes, que serão prevenidos e minimizados através da supervisão de um pesquisador presente durante os testes e sessões de treinamento, além de diversos recursos de tecnologia assistiva presentes durante os testes e sessões de treinamento (barras, muletas e cadeiras).

Benefícios: Melhora do equilíbrio afim de diminuir o risco de quedas dos pacientes; melhora na cognição e da funcionalidade; melhora da qualidade de vida na esclerose múltipla.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Estudo não é multicêntrico

Não haverá uso de fontes secundárias de dados (prontuários, dados demográficos, etc)

Não propõe dispensa do TCLE

Não haverá retenção de amostras para armazenamento em banco

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Carta resposta – OK

TCUD – OK

Declaração de instituição e infraestrutura – OK

Projeto de Pesquisa – OK

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência – OK

Instrumentos de coleta (Domínio público)

Cronograma – OK

Orçamento – OK

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros ∩ Prédio das Pró-Reitorias ∩ Hércules Maymone ∩ ∩ 1º andar

Bairro: Pioneiros **CEP:** 70.070-900

UF: MS **Município:** CAMPO GRANDE

Telefone: (67)3345-7187 **Fax:** (67)3345-7187 **E-mail:** cepconep.propp@ufms.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MATO GROSSO DO SUL -
UFMS



Continuação do Parecer: 6.423.232

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O pesquisador atendeu o termo de diligência solicitado por esse comitê, anexando os documentos/informações solicitadas. Considerando os documentos postados e analisados, em acordo para aprovação do projeto de pesquisa por esse Comitê de Ética em Pesquisa.

É de responsabilidade do pesquisador submeter ao CEP semestralmente o relatório de atividades desenvolvidas no projeto e, se for o caso, comunicar ao CEP a ocorrência de eventos adversos graves esperados ou não esperados. Também, ao término da realização da pesquisa, o pesquisador deve submeter ao CEP o relatório final da pesquisa. Os relatórios devem ser submetidos através da Plataforma Brasil, utilizando-se da ferramenta de NOTIFICAÇÃO. Informações sobre os relatórios parciais e final podem acessadas em [https://cep.ufms.br/relatorios-parciais-e -final/](https://cep.ufms.br/relatorios-parciais-e-final/)

Considerações Finais a critério do CEP:

CONFIRA AS ATUALIZAÇÕES DISPONÍVEIS NA PÁGINA DO CEP/UFMS

1) Regimento Interno do CEP/UFMS

Disponível em: <https://cep.ufms.br/novo-regimento-interno/>

2) Calendário de reuniões: <https://cep.ufms.br/calendario-de-reunioes-docep-2023/>

3) Etapas do trâmite de protocolos no CEP via Plataforma Brasil

Disponível em: <https://cep.ufms.br/etapas-do-tramite-de-protocolos-nocep-via-plataforma-brasil/>

4) Legislação e outros documentos:

Resoluções do CNS.

Norma Operacional nº001/2013.

Portaria nº2.201 do Ministério da Saúde.

Cartas Circulares da Conep.

Resolução COPP/UFMS nº240/2017.

Outros documentos como o manual do pesquisador, manual para download de pareceres, pendências frequentes em protocolos de pesquisa clínica v 1.0, etc.

Disponíveis em: <https://cep.ufms.br/legislacoes-2/>

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros ç Prédio das Pró-Reitorias çHércules Maymoneç ç 1º andar

Bairro: Pioneiros **CEP:** 70.070-900

UF: MS **Município:** CAMPO GRANDE

Telefone: (67)3345-7187

Fax: (67)3345-7187

E-mail: cepconep.propp@ufms.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MATO GROSSO DO SUL -
UFMS



Continuação do Parecer: 6.423.232

5) Informações essenciais do projeto detalhado

Disponíveis em: <https://cep.ufms.br/informacoes-essenciais-projetodetalhado/>

6) Informações essenciais – TCLE e TALE

Disponíveis em: <https://cep.ufms.br/informacoes-essenciais-tcle-e-tale/>

- Orientações quanto aos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e aos Termos de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) que serão submetidos por meio do Sistema Plataforma Brasil versão 2.0.

- Modelo de TCLE para os participantes da pesquisa versão 2.0.

- Modelo de TCLE para os responsáveis pelos participantes da pesquisa menores de idade e/ou legalmente incapazes versão 2.0.

7) Biobancos e Biorrepositórios para armazenamento de material biológico humano

Disponível em: <https://cep.ufms.br/biobancos-e-biorrepositorios-paramaterial-biologico-humano/>

8) Relato de caso ou projeto de relato de caso?

Disponível em: <https://cep.ufms.br/662-2/>

9) Cartilha dos direitos dos participantes de pesquisa

Disponível em: <https://cep.ufms.br/cartilha-dos-direitos-dos-participantesde-pesquisa/>

10) Tramitação de eventos adversos

Disponível em: <https://cep.ufms.br/tramitacao-de-eventos-adversos-nosistema-cep-conep/>

11) Declaração de uso de material biológico e dados coletados

Disponível em: <https://cep.ufms.br/declaracao-de-uso-material-biologico/>

12) Termo de compromisso para utilização de informações de prontuários em projeto de pesquisa, para pesquisas na Humap/UFMS acessar:

<https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiaoocentroeste/humap-ufms>

13) Termo de compromisso para utilização de informações de banco de dados Disponível em:

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros ç Prédio das Pró-Reitorias çHércules Maymoneç ç 1º andar
Bairro: Pioneiros **CEP:** 70.070-900
UF: MS **Município:** CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 **Fax:** (67)3345-7187 **E-mail:** cepconep.propp@ufms.br



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MATO GROSSO DO SUL -
UFMS**



Continuação do Parecer: 6.423.232

<https://cep.ufms.br/termo-de-compromisso-bancode-dados/>

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1527342.pdf	26/09/2023 14:39:28		Aceito
Outros	TCUD.pdf	10/09/2023 22:52:39	NICOLAS TORRES	Aceito
Outros	CARTA_RESPOSTA.pdf	10/09/2023 22:40:11	NICOLAS TORRES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Detalhado_Brochura_Investigador.pdf	10/09/2023 22:35:41	NICOLAS TORRES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	10/09/2023 22:32:38	NICOLAS TORRES	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DECLARACAO_DE_INSTITUICAO_E_INFRAESTRUTURA.pdf	10/09/2023 22:29:04	NICOLAS TORRES	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	20/06/2023 11:21:24	Evandro Gonzalez Tarnhovi	Aceito
Outros	EDSS.pdf	19/06/2023 15:52:54	Evandro Gonzalez Tarnhovi	Aceito
Outros	SF_36.pdf	19/06/2023 15:51:07	Evandro Gonzalez Tarnhovi	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPO GRANDE, 11 de Outubro de 2023

Assinado por:
Fernando César de Carvalho Moraes
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros ç Prédio das Pró-Reitorias çHércules Maymoneç ç 1º andar
Bairro: Pioneiros **CEP:** 70.070-900
UF: MS **Município:** CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 **Fax:** (67)3345-7187 **E-mail:** cepconep.propp@ufms.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado participante, você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada “Efeitos dos exercícios com dupla-tarefa e cardiorrespiratório no equilíbrio, funcionalidade e cognição de pacientes com Esclerose Múltipla.”, desenvolvida pelos pesquisadores Evandro Gonzalez Tarnhovi (pesquisador responsável), Isabelly Martina Da Silva Ramos, Karynne Agatha Baltha Alves, Nicolas Da Silva Torres, Ana Victoria Borges Silva

O objetivo central do estudo é proporcionar a melhora da condição individual da saúde cinético-funcional e qualidade de vida de pessoas com Esclerose Múltipla.

O convite para a sua participação se deve à você ser uma pessoa diagnosticada com esclerose múltipla e ter a Escala Expandida do Estado de Incapacidade (EDSS) entre 3 e 6 e não ter nenhuma outra comorbidade ou outra doença que provoque incapacidades físicas ou cognitivas.

Sua participação é voluntária, isto é, ela não é obrigatória, e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar sua participação a qualquer momento. Você não terá prejuízo algum caso decida não consentir sua participação, ou desistir da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa. Serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações por você prestadas.

Qualquer dado que possa identificá-lo será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa, e o material será armazenado em local seguro. A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

A sua participação consistirá em realizar duas avaliações, uma no início do estudo e outra ao término da pesquisa. Os testes a serem realizados são os de teste de força dos músculos respiratórios (Manovacuometria), aplicação da escala de qualidade de vida (SF-36), avaliação cognitiva por meio do Bateria de Avaliação Frontal (BAF), questionário para impacto da caminhada (MSWS-12), teste de preensão manual (Dinamometria), teste de equilíbrio por meio da plataforma de força, teste de risco de queda (TUG) e informações relacionadas ao curso da doença e enfrentamento da mesma (Questionário Semiestruturado). Caso sinta a necessidade, o participante pode trazer um acompanhante (familiar ou amigo próximo), no momento das coletas. Quanto aos possíveis riscos deste estudo incluem constrangimentos relacionados ao seu estado de saúde biopsicossocial e algum desconforto na realização dos testes. Os seus dados poderão ser acessados por outros estudantes ou profissionais para finalidades acadêmicas, após autorização do profissional responsável. Após a análise de dados será apresentado ao participante os seus resultados.

rubrica do participante

rubrica do pesquisador

O tempo de duração da avaliação é de aproximadamente 1h30min/2h. As avaliações serão transcritas e armazenadas, em arquivos digitais, mas somente terão acesso às mesmas os pesquisadores.

Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, sob guarda e responsabilidade do pesquisador responsável, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução CNS no 466/2012.

O benefício direto na melhora do equilíbrio afim de diminuir o risco de quedas dos pacientes; melhora na cognição e da funcionalidade; melhora da qualidade de vida na esclerose múltipla.

As informações obtidas serão analisadas em conjunto com as de outros pacientes, não sendo divulgada a identificação de nenhum voluntário participante. Não haverá despesa pessoal em qualquer parte do estudo. Também não haverá compensação financeira relacionada à sua participação.

Os resultados desta pesquisa serão divulgados em palestras dirigidas ao público participante, relatórios individuais para os entrevistados, artigos científicos e no formato de dissertação/tese.

Este termo é redigido em duas vias, sendo uma do participante da pesquisa e outra do pesquisador. Em caso de dúvidas quanto à sua participação, você pode entrar em contato com o pesquisador responsável através do email evandro.tarnhovi@ufms.br e do telefone +55 67 981683859.

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFMS (CEP/UFMS), localizado no Campus da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, prédio das Pró-Reitorias 'Hércules Maymone' – 1º andar, CEP: 79070900. Campo Grande – MS; e-mail: cepconep.propp@ufms.br; telefone: 67-3345-7187; atendimento ao público: 07:30-11:30 no período matutino e das 13:30 às 17:30 no período vespertino. O Comitê de Ética é a instância que tem por objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Dessa forma, o comitê tem o papel de avaliar e monitorar o andamento do projeto de modo que a pesquisa respeite os princípios éticos de proteção aos direitos humanos, da dignidade, da autonomia, da não maleficência, da confidencialidade e da privacidade.

rubrica do participante

rubrica do pesquisado

metodologia detalhada: A estabilidade postural será avaliada por meio da estabilometria, com registro das oscilações corporais relativas dos indivíduos. Os sujeitos permanecerão descalços e será colocado um alvo fixo na altura dos olhos com distância de 1 metro. Serão realizadas três avaliações com duração de 60 segundos. Foram consideradas para análise as seguintes variáveis: 1) pés afastados por 30 centímetros com os olhos abertos e olhos fechados; 2) pés afastados por 30 centímetros com olhos abertos associados a cálculos de subtração; 3) pés afastados por 30 centímetros com olhos abertos associados à fluência verbal por meio da fala de nomes de animais. Para a avaliação do comprometimento funcional dos participantes será aplicado o Expanded Disability Status Scale (EDSS). Para avaliação da flexibilidade anterior será utilizado o banco de Wells, onde a maior distância alcançada será anotada em centímetros. Para avaliação da força muscular periférica dos participantes, será utilizado um dinamômetro de preensão manual, de acordo com as recomendações da American Society of Hand Therapists. Para avaliação da qualidade de vida será utilizada Escala SF-36. Para avaliar a mobilidade e o equilíbrio funcional será utilizado o teste Timed Up and Go (TUG-test), onde se quantifica em segundos a mobilidade funcional por meio do tempo que o indivíduo realiza a tarefa de levantar de uma cadeira, caminhar 3 metros, virar, voltar rumo à cadeira e sentar novamente. A avaliação da força muscular respiratória será realizada por meio do manovacuômetro digital, sendo aferido a Pressão inspiratória máxima (P_Imax) e a Pressão Expiratória Máxima (P_Emax) ambos em cmH₂O. para medir a P_Imax os indivíduos ficarão na posição sentada com as narinas ocluídas por um clipe, sendo orientados a fazer duas respirações normais e em seguida orientado a fazer uma expiração forçada até o volume residual, após isso colocarão um bocal na cavidade oral e realizarão uma inspiração máxima por pelo menos três segundos. O inverso ocorre na mensuração da P_Emax, após as duas respirações normais o indivíduo vai realizar uma inspiração máxima seguida de uma expiração máxima por pelo menos três segundos (no bucal), desta vez o avaliador segura as bochechas do avaliado. Para avaliação cognitiva será utilizado o Frontal Assessment Battery (FAB), que avalia os domínios cognitivos e comportamentais relativos ao lobo frontal, tais como a conceptualização, flexibilidade mental, programação motora, sensibilidade à interferência, controle inibitório e autonomia ambiental frontal, através de seis sub-testes. Para avaliar a capacidade funcional cardiorrespiratória será realizado o teste de caminhada de 2 minutos, em que os testes são realizados em um corredor, de 30 m de comprimento, com superfície lisa, antes de cada teste, os indivíduos serão orientados a caminhar a maior distância possível e receberão incentivo verbal padronizado, serão anotados a SPO₂ por oximetria de pulso, FC, FR, resultado da escala de Borg modificada e pressão arterial através do esfigmomanômetro.

rubrica do participante

rubrica do pesquisador

O Glittre adl test a partir da posição sentada, o indivíduo caminha num percurso plano com 10 m de comprimento, interposto na sua metade por uma caixa com dois degraus para subir e dois para descer após percorrer o restante do percurso, o indivíduo se depara com uma estante com três objetos de 1 kg cada, colocados na prateleira mais alta, devendo então movê-los, um por um, até a prateleira mais baixa e posteriormente até o chão e retorná-los na ordem inversa até a prateleira mais alta, o indivíduo então volta, fazendo o percurso ao contrário; imediatamente após reinicia outra volta, percorrendo o mesmo circuito cinco vezes no menor tempo possível. a FC , SPO2 e escala de Borg modificada serão anotados a cada volta. Importante destacar que todos os testes são de domínio público.

Essa pesquisa conta com o uso de dados de exames de imagem complementares e de vídeos e imagens feitos durante a pesquisa.

Marque esta opção se você concorda que durante sua participação na pesquisa seja realizado o uso de dados pessoais através de vídeos e imagens.

Marque esta opção se você não concorda que durante sua participação na pesquisa seja realizado o uso de dados pessoais através de vídeos e imagens.

Nome e assinatura do pesquisador

_____, _____ de _____ de _____
Local e data

Nome e assinatura do participante da pesquisa

_____, _____ de _____ de _____
Local e data