

Universidade de Brasília  
Faculdade da Ceilândia  
Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias em Saúde

Tarcila Gualberto Rodrigues

MOBILIDADE EM PESSOAS COM ESCLEROSE MÚLTIPLA: AVALIAÇÃO E TRATAMENTO  
NEUROFUNCIONAL COM UTILIZAÇÃO DE PRÁTICA MENTAL.

Brasília – Brasil  
2017

Tarcila Gualberto Rodrigues

MOBILIDADE EM PESSOAS COM ESCLEROSE MÚLTIPLA: AVALIAÇÃO E TRATAMENTO  
NEUROFUNCIONAL COM UTILIZAÇÃO DE PRÁTICA MENTAL.

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias em Saúde da Faculdade da Ceilândia da Universidade de Brasília como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em ciências e tecnologias em saúde.

Área de concentração: Mecanismos Básicos e Tecnologias em Saúde.

Linha de pesquisa: Mecanismos Moleculares e Funcionais da Saúde Humana.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Clarissa Cardoso dos Santos-Couto-Paz.

Brasília

2017

MOBILIDADE EM PESSOAS COM ESCLEROSE MÚLTIPLA: AVALIAÇÃO E TRATAMENTO  
NEUROFUNCIONAL COM UTILIZAÇÃO DE PRÁTICA MENTAL.

TARCILA GUALBERTO RODRIGUES

DISSERTAÇÃO APRESENTADA EM 05/12/17

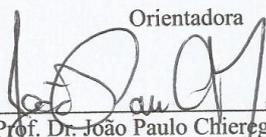
BANCA EXAMINADORA



---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Clarissa Cardoso dos Santos Couto Paz

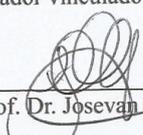
Orientadora



---

Prof. Dr. João Paulo Chierégato Matheus

Examinador vinculado ao PPGCTS – UnB



---

Prof. Dr. Josevan Cerqueira Leal

Examinador não vinculado ao PPGCTS – Unb

---

Prof. Dr. Emerson Fachin- Martins

Examinador suplente vinculado ao PPGCTS – Unb

Brasília 2017

## Agradecimentos

Agradeço principalmente a Deus por ter me conduzido até aqui e me dado força mesmo quando eu não acreditava que conseguiria. Tudo isso é para honra e glória do Seu nome!

À professora Clarissa Cardoso pelo convite para ingressar nesse projeto e pela confiança que teve em mim em todos esses anos que trabalhamos juntas, por me estimular a aprender sempre e a confiar mais no meu potencial e principalmente a me ensinar a ser uma profissional que sempre busca o melhor para meus pacientes. A senhora sempre foi um exemplo de profissional de excelência e também de um ser humano incrível que sempre pensa no próximo. Por isso e tudo mais que não dá para descrever aqui, muito obrigada.

Aos professores doutores João Paulo Chierigato Matheus, Josevan Cerqueira Leal e Emerson Fachin- Martins por terem aceito o convite de avaliar este trabalho participando da banca de avaliação, por aceitarem contribuir consistentemente para a melhoria deste.

Ao meu esposo por me apoiar sempre que precisei desabafar, em todas as horas de dificuldade por sempre me fazer rir, por se esforçar para deixar os momentos de tensão um pouco mais leves. À minha mãe e minha irmã que sempre foram meu porto seguro, que sempre me apoiaram e me fizeram continuar, que sempre se orgulharam de mim e me fizeram acreditar que tudo é possível. Amo vocês do tamanho do infinito e um pouco mais!! Ao meu pai que desde criança me ensinou que a vida não é de brincadeira e sempre me estimulou a levar os estudos como prioridade, obrigada pai, por que, parte do que me tornei devo ao senhor!

Ao meu afilhado e amigo Pedro que há quase 10 anos segue junto comigo por todos nossos desafios, desde o início da graduação até o mestrado! Durante essa caminhada vivemos muitas coisas sofremos e choramos muito de desespero, pensamos em desistir “n” vezes, tivemos crises de ansiedade e superamos, tudo, até aqui. Obrigada por ter me dando força todo esse tempo, me apoiando, me fazendo rir, me fazendo companhia, e me fazendo confiar mais em mim mesma.

Agradeço imensamente a minha amiga Letícia, por me inspirar a me aventurar nessa jornada, por me ensinar tanto sobre como enfrentar os grandes desafios que a vida nos impõe com sabedoria, força e fé, sempre com sorriso no rosto, ou pelo menos, quase sempre! Foi por você amiga, foi pra você e todos aqueles que passam pelo que você passa. Me esforcei para me adentrar nesse mundo para que sempre que você precise de alguém que lhe entenda eu possa estar ao seu lado sendo minha melhor versão! Te amo!

A todos meus pacientes que me ensinaram muito ao longo desses anos, sempre acreditaram e confiaram muito no nosso projeto, se disponibilizaram sempre com boa vontade e que, por fim, acabaram criando laços de carinho conosco.

Agradeço ainda a todos os membros do GEFIN pela colaboração e trabalho árduo todos esses anos, todos em prol do bem dos nossos pacientes. A todos os professores que tanto me agregaram durante toda minha formação na Universidade de Brasília. Por fim, à Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal pela bolsa de mestrado.

# Sumário

1. Introdução.....	11
2. Objetivos e Hipóteses.....	16
2.1 Objetivo Geral.....	16
2.2 Objetivos Específicos.....	16
2.3 Hipóteses.....	16
2.3.1 Efeitos Agudos.....	16
2.3.2 Efeitos Crônicos.....	16
3. Métodos.....	17
3.1 Delineamento do estudo.....	17
3.2 Amostra.....	17
3.3 Instrumentos.....	18
3.3.1 Caracterização da amostra.....	18
3.3.2 Medidas de desfecho do efeito agudo.....	19
3.3.3 Medidas de desfecho primárias do efeito crônico.....	20
3.3.4 Medidas de desfecho secundárias do efeito crônico.....	21
3.4 Intervenções.....	22
3.4.1 Prática Mental associado a prática física.....	22
3.4.2 Fisioterapia Convencional.....	23
3.5 Procedimentos.....	24
3.6 Análise dos Dados.....	25
4. Resultados.....	26
4.1 Caracterização Geral.....	26
4.2 Efeito Agudo.....	30
4.2.1 Caracterização da amostra.....	30
4.2.2 Medidas de desfecho do efeito agudo.....	33
4.3 Efeito Crônico.....	35
4.3.1 Caracterização da amostra.....	35
4.3.2 Medidas de desfecho primárias do efeito crônico.....	36
4.3.3 Medidas de desfecho secundárias do efeito crônico.....	40
4.4 Artigos.....	43
5. Discussão.....	43
5.1 Amostra.....	43
5.2 Efeito agudo.....	44
5.3 Efeito crônico:.....	47
6. Conclusão.....	51
Referências.....	53

## Lista de figuras

Figura 1: Fluxograma geral do estudo.....	29
Figura 2: Fluxograma da amostra final do efeito agudo e crônico do estudo.....	30

## Lista de tabelas

Tabela 1: Dados de caracterização da amostra geral.....	27
Tabela 2: Queixas relacionadas a mobilidade apresentada pelos indivíduos obtidas pela COPM.....	28
Tabela 3: Dados de caracterização da amostra do efeito agudo.....	31
Tabela 4: Quantidade de indivíduos por intervalo de tempo de execução do STS previamente à intervenção.....	32
Tabela 5: Valores do TUG-ABS e MIQ referente ao movimento STS antes da primeira sessão.....	33
Tabela 6: Caracterização dos dois indivíduos mais lentos antes da primeira sessão.....	35
Tabela 7: Caracterização da amostra do efeito crônico.....	36
Tabela 8: Variáveis cinemáticas analisadas nos cinco momentos de avaliação; baseline (BL), pós intervenção com PMF (Pós-PMF) e FT(Pós-PF) e pós follow up (F1 e F2).....	37
Tabela 9: Características dos dois indivíduos que foram analisados separadamente para as variáveis da análise cinemática.....	39
Tabela 10: Queixas e seus valores da autoavaliação do desempenho dos indivíduos sobre suas queixas principais nos 5 momentos de avaliação.....	41

## Relação de siglas e abreviaturas

AVE – Acidente vascular encefálico

CC – Componentes cinemáticos

CIF – Classificação Internacional de Funcionalidade e Saúde

COPM – Medida Canadense de Desempenho Ocupacional

EDSS – Escala Expandida do Estado de Incapacidade

EM – Esclerose Múltipla

FSS – Escala de Severidade da Fadiga

FT – Fisioterapia convencional

FW – *Follow up*

IM – Imagética motora

MIQ-RS – *Movement Imagery Questionnaire – Revised Second Version*

MOCA – *Montreal Cognitive Assessment*

PMF – Prática Mental associado a prática física

STS – Sentado para de pé

TUG – Teste de mobilidade Timed “Up and Go”

TUG-ABS – *Timed “Up and Go” Assessment of Biomechanical Strategies*

## Resumo

**Introdução:** A Prática mental (PM) é uma estratégia cognitiva que utiliza imagética motora como forma de treinamento motor. Por ser capaz de ativar regiões encefálicas semelhantes às aquelas envolvidas na execução do movimento tem sido utilizada na reabilitação neurofuncional. Porém poucos estudos foram realizados em indivíduos com esclerose múltipla (EM). **Objetivo:** Analisar a influência aguda e crônica da PM associado a prática física (PMF) sobre a execução do sentado para de pé (STS) em indivíduos com EM com queixas de mobilidade. **Métodos:** Foi realizado ensaio clínico randomizado com delineamento *cross over*. Os indivíduos foram alocados no grupo de PMF ou de fisioterapia convencional (FT) nos quais realizaram 8 sessões de intervenção durante 4 semanas seguido por 4 semanas de *follow up*, após esse período eles foram cruzados entre os grupos e realizaram nova intervenção. Para análise do efeito agudo foi avaliado o tempo de execução do STS antes e após a primeira e segunda sessão de PMF. Para análise do efeito crônico o STS foi dividido em pré-LO, início do movimento; LO, momento de retirada do glúteo do assento; e pós-LO, fase final no movimento. Foram avaliados variáveis relativas ao tempo e picos de aceleração do pré e pós-LO, tempo total, e queixas principais. **Resultados:** Dos vinte e seis indivíduos 14 completaram o protocolo do efeito agudo, foi verificado um aumento significativo no tempo de execução do STS entre os momentos analisados. Cinco indivíduos finalizaram o protocolo do efeito crônico, foram observadas diminuição tanto no tempo pós-LO quanto no tempo total e aumento na quantidade de picos após os períodos de intervenção. **Discussão:** Observou-se aumento de tempo do STS como efeito agudo da PM, que está relacionado a primeira fase de aprendizagem que demanda maior uso de estratégias cognitivas e logo um desempenho mais lento. Em relação ao efeito crônico, observou-se que em média após a finalização do protocolo os indivíduos ficaram mais rápidos ao realizar o STS e que a utilização de PMF foi capaz de gerar maior satisfação e desempenho relacionados às queixas principais. **Conclusão:** a PMF foi capaz de influenciar agudamente o STS fazendo com que os indivíduos entrassem na 1ª fase do aprendizado motor. Além disso, concluiu-se ainda que a metodologia proposta com uso da PMF e fisioterapia convencional utilizando treinamento orientado à tarefa foi capaz de promover alterações crônicas nos indivíduos de forma individualizada a partir do padrão de movimento apresentado no *baseline*.

**Palavras chaves:** prática mental; fisioterapia neurofuncional, esclerose múltipla, sentado para de pé;

## Abstract

**Introduction:** Mental Practice (MP) is a cognitive strategy that uses motor imagery as a motor training method. It is capable to activate brain regions similar to those involved in the execution of movement therefore it has been used in neurofunctional rehabilitation. However, few studies have been done in individuals with multiple sclerosis (MS). **Objective:** To analyze the acute and chronic influence of MP associated with physical practice (MPP) on the performance of sitting to standing (STS) in individuals with MS with mobility complaints. **Methods:** A randomized clinical trial with cross over design was performed. The individuals were allocated to the PMF or conventional physiotherapy (PT) group in which they performed 8 intervention sessions during 4 weeks followed by 4 weeks of follow up, after that they were crossed between the groups and performed a new intervention. For analysis of the acute effect, the STS execution time was evaluated before and after the first and second PMF sessions. For analysis of the chronic effect the STS was divided into pre-LO, beginning of the movement; LO, when as buttocks lifted off; and post-LO, final phase in the movement. Variables related to time and acceleration peaks of pre and post-LO, total time, and major complaints were evaluated. **Results:** Fourteen individuals completed the acute effect protocol, a significant increase in STS execution time was verified between the analyzed moments. Five individuals completed the chronic effect protocol, a decrease in both post-LO and total time, and an increase in the number of peaks after the intervention periods were observed. **Discussion:** STS increased time as an acute effect of PM, which is related to the first phase of learning that demands greater use of cognitive strategies and therefore a slower performance. Regarding the chronic effect, it was observed that, on average, after the end of the protocol, individuals were faster when performing STS and that the use of PMF was able to generate greater satisfaction and performance related to the main complaints. **Conclusion:** PMF was able to influence STS acutely, causing individuals to enter the first stage of motor learning. In addition, it was concluded that the methodology proposed using MFP and PT using task-oriented training was able to promote chronic changes in individuals in an individualized way from the movement pattern presented at baseline.

**Key words:** mental practice; physiotherapy; multiple sclerosis; sitting to standing.

## 1. Introdução

A Prática mental (PM) é uma estratégia cognitiva a qual se baseia no uso, de maneira sistematizada, da imagética motora (IM) como forma de treinamento motor, mediante as realizações de repetidas simulações mentais de determinado movimento, sem que haja a execução física efetivamente(1). Por ser capaz de ativar regiões encefálicas semelhantes àquelas envolvidas na execução física do movimento, tais como córtex pré-motor, somatossensorial, parietal, área motora suplementar, cerebelo, entre outras (2–5), a PM baseada em imagética motora tem sido utilizada para a aquisição ou aprimoramento de habilidades motoras(6–10) ,aumento da performance de atletas de alto rendimento (11–13) e em processos de reabilitação em indivíduos com lesões ortopédicas (14) e neurológicas (8,15–19).

Essa técnica tem demonstrado ser um instrumento importante para a reabilitação neurofuncional pois possibilita o reaprendizado de atividades de vida diária (AVD) (14–17,19)devido a sua capacidade de ativar áreas encefálicas que compõem o repertório motor (2–5) favorecendo a eficiência neural e conseqüentemente o planejamento e preparação motora. Um estudo que utilizou ressonância magnética funcional (RMF) em indivíduos saudáveis para avaliar regiões encefálicas ativadas durante a imagética motora de movimentos realizados com membros superiores e inferiores observou a ativação na área motora suplementar, córtex pré-motor e parietal (3). Outro estudo, utilizando também a RMF para avaliar os efeitos de uma intervenção baseada em PM em indivíduos com sequelas de AVE concluiu que a intervenção proposta causou uma reorganização dos padrões de conectividade entre as áreas motoras suplementar e primária e córtex pré-motor, e ainda que houve uma correlação linear entre a medida de desfecho comportamental e os padrões de conectividade quando comparados os períodos pré e pós intervenção(5).

A partir desse primícia, estudos investigaram os efeitos da PM na aprendizagem motora em indivíduos com lesões no sistema nervoso central (SNC)(15–20), porém foram realizados prioritariamente em indivíduos com sequelas de AVE, seja em indivíduos com sequelas crônicas ou agudas da lesão (15–17,19,21) e mostraram a influência da PM para melhorar a função do membro superior (15,17) mobilidade(16,19,21). Nesse sentido, Santos-Couto-Paz et.al (15) utilizaram a associação de um programa individualizado e baseado em treinamento orientado à tarefa de PM com um programa de fisioterapia (FT) convencional em indivíduos com sequelas crônicas de acidente vascular encefálico (AVE), concluíram que adição da PM à FT convencional resultou em maiores ganhos relacionados à qualidade e quantidade do uso do membro superior acometido, à destreza manual e na velocidade da marcha. Guttman et. al (16), seguindo a mesma linha,

demonstraram a eficácia da PM como uma intervenção para a reabilitação neurofuncional em indivíduos hemiparéticos pós AVE nos movimentos do sentado para de pé (STS) e de alcance(16).

Poucos estudos então demonstraram a influência da PM em outras condições de saúde relacionadas às lesões neurológicas, (22–24), como por exemplo, na esclerose múltipla (EM) que é uma doença crônico-degenerativa de caráter autoimune e inflamatório que ataca o sistema nervoso central (SNC). Ela causa lesões disseminadas na substância branca e na medula espinal, mais especificamente, provoca danos na bainha de mielina (25,26). Estima-se que no Brasil sua prevalência seja de 8,69/100.000 habitantes (27). A EM é caracterizada por exacerbações clínicas do processo inflamatório, tais episódios são denominados “surto” os quais estão frequentemente relacionados com alterações funcionais devido às lesões causadas por eles o que está diretamente ligado aos sinais e sintomas apresentados por esses indivíduos (25,26,28).

Dentre os sinais e sintomas constantemente relatados, as alterações motoras são um dos mais frequentemente queixados pelos indivíduos com EM (29–31), o que interfere diretamente na percepção da qualidade de vida relacionada à saúde (32,33), na capacidade de desempenhar atividades (31,32,34) e conseqüentemente interfere na participação social desses indivíduos (32). Um estudo multicêntrico realizado com 436 indivíduos com EM observou que cerca de 45 % dos indivíduos apresentaram algum comprometimento de mobilidade no primeiro mês após o diagnóstico, sendo que essa porcentagem aumentou para aproximadamente 58% e 63% após o primeiro e segundo ano de diagnóstico respectivamente. Demonstrou ainda que mais que 70% dos indivíduos entrevistados consideraram as alterações de mobilidade um problema significativo em relação à sua saúde, e os sintomas mais relatados foram fraqueza nos membros inferiores, sendo esse o mais comum relatado por 81% da amostra, seguido respectivamente por fadiga (73%), dificuldade de caminhar (69%) falta de equilíbrio e coordenação (67%). Este estudo concluiu que, devido a importância dos efeitos que essas alterações causam na vida profissional, familiar e social desses indivíduos é necessário uma medida que vise a melhoria da mobilidade(30).

As alterações no sistema motor nesses indivíduos podem estar relacionadas a modificações no trofismo do sistema músculo-esquelético e nervoso em consequência à imobilidade prolongada e ao desuso aprendido, do mesmo modo que podem ainda estar relacionadas à lesões do SNC em áreas que são responsáveis pelo planejamento motor e preparação motora (35,36). As lesões na substância branca do SNC nesses indivíduos podem interromper as vias neuronais que ligam as regiões encefálicas, nesse sentido um estudo realizado com 330 indivíduos com EM para investigar como a eficiência neural nessa população muda de acordo com as cargas totais de lesão na substância branca, concluiu, por meio de ressonâncias magnéticas e medidas de volume das

lesões, que a medida que a carga de lesões aumentou houve um prejuízo significativo da eficiência das vias corticais, e que essa diminuição da eficiência pode refletir a interrupção da integridade dessa substância(37).

Por conseguinte, realizar estudos sobre a utilização de técnicas e treinamentos que são capazes de favorecer a eficiência neural e a reorganização cortical que são relacionadas à execução do movimento, são de suma importância nessa população (38,39). Nesse sentido, baseando-se na justificativa neurofisiológica que sustenta o uso da PM em sujeitos com lesões no SNC, um estudo concluiu que a reabilitação neurocognitiva baseada em IM é uma estratégia eficaz para tratamento da fadiga em indivíduos com EM (22). Estes autores sugeriram que treinamentos baseados em IM podem aumentar a eficiência do movimento por meio da identificação de estratégias biomecânicas equivocadas de planejamento motor, realizadas pelo indivíduo, além de favorecer o aprendizado de uma execução mais eficiente do ato motor. Este fato pode beneficiar indivíduos com EM tendo em vista que a percepção de fadiga relatada nessa população pode ser de origem central e estar associada a uma disfunção de circuitos neurais envolvidos no planejamento e na execução do movimento (22,40)

A compreensão das estratégias biomecânicas envolvidas no ato motor, bem como a descrição dos componentes cinemáticos (CC) da tarefa é importante não somente para os profissionais envolvidos no treinamento motor de indivíduos com lesões neurológicas, mas também para os indivíduos a que ela se submete, uma vez que a identificação por parte dos sujeitos dos CC envolvidos no movimento treinado pode fazer com que o indivíduo identifique as estratégias equivocadas relacionadas ao planejamento motor e portanto, pode favorecer a execução do movimento com menor gasto de energia (22)

Contudo, além de se compreender sobre a mobilidade funcional nesses indivíduos para se definir estratégias de intervenção específicas orientadas a tarefa, e sabendo da importância de se entender que a funcionalidade humana tem caráter multifatorial, é necessário buscar seus determinantes visando uma intervenção mais racional e planejamento terapêutico mais adequado a cada sujeito. Para isso, é necessário considerar que cada indivíduo está inserido em um contexto biopsicossocial e, portanto, demanda abordagens multidisciplinares (41). Logo, deve-se levar em consideração, ao se desenhar um protocolo de intervenção, variáveis baseadas na Classificação Internacional de Funcionalidade e Incapacidade e Saúde (CIF), que é uma ferramenta que possui uma linguagem comum e que pode ser entendida por diversos profissionais de saúde facilitando o trabalho de uma equipe multidisciplinar(42,43) Estudo recente, por exemplo, verificou que a fadiga e dificuldade de deambulação estão entre os fatores comumente relacionados à dificuldade laboral

em indivíduos com EM, e que é necessária a identificação de instrumentos avaliativos específicos para essas demandas. Além disso, há evidências que treinamento motor é eficaz para melhorar esses fatores, porém não há verificação do impacto deste treinamento sobre o campo profissional desses indivíduos (34). Portanto, é imprescindível realizar uma avaliação mais ampla que contemple os domínios da CIF como estrutura e função, atividade e participação, pois isso possibilita o planejamento mais específico de metas, além de tornar para os indivíduos o processo de reabilitação algo mais desafiador e os resultados mais mensuráveis (43).

Com isso, visto que as alterações do sistema motor são comumente queixadas por indivíduos com EM (29–31) selecionar testes e medidas adequadas que avaliem mobilidade funcional nessa população é de suma importância. Estudos apontam que indivíduos com comprometimentos neurológicos apresentam dificuldades ou alterações durante movimentos de transição como o início da marcha e passar do sentado para de pé (STS)(44,45). Logo, é necessário avaliar adequadamente a habilidade de realizar transferências, bem como gerar intervenções orientadas a tarefas que incluam estes movimentos específicos de transições. O movimento STS, por exemplo, tem a característica peculiar de ser o precursor de vários outros movimentos. Um estudo demonstrou que indivíduos com EM que apresentavam comprometimento motor apresentavam estratégias biomecânicas para passar do sentado para de pé, como flexão excessiva de tronco e gastavam um tempo maior para executar o movimento quando comparados a indivíduos sem EM. Estes autores sugeriram que esse aumento da flexão de tronco pode estar associado à tentativa de aumentar a estabilidade durante o movimento(46). Conhecer as estratégias adotadas e saber diferenciá-las é de extrema importância para se propor programas específicos de treinamento motor.

Dentre as ferramentas utilizadas para a avaliação da mobilidade funcional em indivíduos com disfunção neurológica destacam-se o teste “*sit-to-stand*” (STS)(47) e o “*timed up and go*” (TUG)(48,49). O STS apresenta propriedades psicométricas adequadas para aplicação em indivíduos com EM, uma vez que apresenta validade, reprodutibilidade e responsividade, além de ter aplicabilidade clínica, uma vez que não necessita de treinamento específico para aplicação(47). Do mesmo modo o TUG também foi validado para essa população específica se demonstrando como medida de avaliação de mobilidade funcional adequada para esses indivíduos (49). Estudo demonstrou que um aumento superior a 25% no tempo gasto para realizar o STS pode ser considerado mudanças reais ao fim da reabilitação funcional(47). Entretanto, esses testes levam em consideração somente o tempo gasto para a realização da tarefa, não sendo capaz de avaliar outras variáveis importantes relacionadas à análise cinemática deste movimento, tais como a linearidade

do movimento, estratégias biomecânicas adotadas para conseguir se executar tal movimento e os componentes cinemáticos que compõe a tarefa. Recentemente, foi elaborado um instrumento que visa avaliar as estratégias biomecânicas associadas a tarefa proposta pelo TUG, o "*Timed Up and Go Assessment of Biomechanical Strategies*" (TUG-ABS) que foi desenvolvido para avaliar indivíduos com sequelas decorrentes de acidente vascular encefálico (AVE)(50), este instrumento tem se demonstrado uma ferramenta alternativa que agrega informações importantes para o processo de avaliação e reabilitação de indivíduos com lesões neurológicas. Este instrumento demonstrou propriedades psicométricas adequadas para análise de mobilidade de indivíduos com disfunções pós AVE(50,51)

Um dos principais objetivos do treinamento motor na fisioterapia neurofuncional é o aprendizado ou reaprendizado de habilidades motoras funcionais e para isso é necessário que haja a aquisição e consolidação dessas habilidades motoras, ou seja, além de visar resultados imediatos no desempenho da tarefa treinada é fundamental que o indivíduo consiga reter e evocar essas habilidades adquiridas(52,53). Por isso é importante avaliar os efeitos agudos (curto prazo) da intervenção, ou seja, identificar a influência de determinada intervenção imediatamente após o término desta para se verificar se houve impacto na performance ou na aquisição da habilidade treinada. Além disso, é importante identificar os efeitos crônicos de tal intervenção (médio e longo prazo), para se verificar se mudanças na performance foi mantida e se a intervenção foi capaz de melhorar o aprendizado de tal habilidade. Vários estudos têm utilizado a PM como ferramenta para treinamento motor em indivíduos com lesões neurológicas (15,16,20–22), entretanto muitos deles não discorrem sobre variáveis importantes para a verificação e interpretação dos resultados, como por exemplo a capacidade de realizar imagética motora (20,22), o incremento da intensidade e a duração do treinamento(20,22), o controle do ambiente onde são realizadas as intervenções de PM (20–22), os parâmetros utilizados para a aplicação da técnica e das tarefas treinadas. Não levam em consideração ainda variáveis importantes para o controle da correta execução da IM, tais como variação da frequência cardíaca, percepção subjetiva de esforço e a cronometria, que é definida como a relação entre o tempo gasto para a execução e a imaginação de determinado movimento(20,40).

Tendo em vista o anteriormente exposto, faz-se necessário realizar estudos com treinamentos específicos que visem melhorar o planejamento do ato motor em indivíduos com EM (38,39), bem como a realização de uma avaliação e intervenção baseadas nos domínios da CIF, com objetivo de entender as demandas desses indivíduos de forma mais abrangente a fim de otimizar o planejamento terapêutico. Além disso, é necessário a realização de um estudo orientado a tarefas específicas e com um desenho metodológico capaz de verificar a influência da PM sobre a

mobilidade funcional de indivíduos com EM. Com isso a proposta do presente estudo é realizar tais investigações.

## 2. Objetivos e Hipóteses

### 2.1 Objetivo Geral

Avaliar a influência da prática mental associada a prática física (PMF) sobre a execução do sentado para de pé em indivíduos com esclerose múltipla com queixa relacionada à mobilidade.

### 2.2 Objetivos Específicos

**2.2.1** Avaliar a influência aguda da PMF (após cada sessão) e crônica da metodologia proposta (após quatro semanas de follow up) sobre a execução do STS, considerando as seguintes variáveis:

- A análise cinemática do movimento STS.
- O tempo dispendido para a realização do STS
- A queixa principal relacionada a mobilidade

**2.2.2** Realizar estudo de casos para favorecer o entendimento da aplicação clínica da metodologia proposta em indivíduos com perfil clínico diferente entre si.

**2.2.3** Elaborar um protocolo de estudo para avaliação da influência da prática mental em indivíduos com esclerose múltipla

### 2.3 Hipóteses

#### 2.3.1 Efeitos Agudos

**H0:** A prática mental associada a prática física não influencia agudamente a cinemática e o tempo de realização do STS em indivíduos com EM.

**H1:** A prática mental associada a prática física é capaz de gerar modificações agudas na cinemática e aumentar o tempo de execução do movimento STS, em indivíduos com EM.

#### 2.3.2 Efeitos Crônicos

**H0:** A metodologia proposta não influencia cronicamente a cinemática e o tempo de realização do STS em indivíduos com EM.

**H1:** A metodologia proposta é capaz de gerar modificações na cinemática e diminuir o tempo de execução do movimento STS, em indivíduos com EM e essas alterações permanecerem após 4 semanas do término da intervenção.

## **6. Conclusão**

O presente estudo demonstrou que a prática mental associada a prática física foi capaz de influenciar agudamente a mobilidade do sentado para de pé em indivíduos com esclerose múltipla. Eles apresentaram, de forma aguda, um aumento significativo no tempo gasto na execução deste movimento o que caracterizou o uso de estratégias cognitivas propiciando que esses indivíduos fossem capazes de passar pela primeira fase do aprendizado motor. A PMF foi capaz ainda de apresentar melhores resultados, quando comparados a FT em relação a satisfação e desempenho autorrelatados pelo indivíduos em relação às queixas principais relacionadas a mobilidade.

Além disso, pode-se concluir ainda que a metodologia proposta com uso da PMF e fisioterapia convencional utilizando treinamento orientado a tarefa foi capaz de promover alterações crônicas nos indivíduos de forma individualizada a partir do padrão de movimento e sinais e sintomas que cada um apresentou no *baseline*. Porém, ficou claro que esses indivíduos apresentam características motoras diferentes entre si, o que demanda interpretação e análise individualizada. Bem como sugere-se que a melhor forma de separar estes indivíduos nos estudos sobre mobilidade não é pela classificação de incapacidade, amplamente utilizada, e sim pelo comportamento motor que eles apresentam, neste caso específico, utilizar o tempo de execução do STS para esta divisão por exemplo.

Por fim, sugere-se que sejam realizados mais estudos com uma amostra maior e com grupos de comparação separados por comportamento motor, a fim de, deixar as análises mais fidedignas para se verificar os efeitos crônicos da PMF na mobilidade nesta população. Desta maneira, este estudo foi capaz de gerar um artigo de protocolo que poderá guiar a execução de ensaios clínicos aleatorizados em indivíduos com EM, tendo como medida de desfecho primária a variável STS.

**Referências**

1. Jackson PL, Lafleur MF, Malouin F, Richards C, Doyon J. Potential role of mental practice using motor imagery in neurologic rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001 Aug;82(8):1133–41.
2. Lorey B, Pilgramm S, Bischoff M, Stark R, Vaitl D, Kindermann S, et al. Activation of the parieto-premotor network is associated with vivid motor imagery--a parametric FMRI study. *PLoS One* [Internet]. 2011 Jan 31 [cited 2016 Mar 30];6(5):e20368. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0020368>
3. Mizuguchi N, Nakata H, Kanosue K. Effector-independent brain activity during motor imagery of the upper and lower limbs: An fMRI study. *Neurosci Lett* [Internet]. 2014 Oct [cited 2017 May 11];581:69–74. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304394014006752>
4. Szameitat AJ, Shen S, Sterr A. Motor imagery of complex everyday movements. An fMRI study. *Neuroimage* [Internet]. 2007 [cited 2017 May 11];34. Available from: [http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-17112742#.WRRyTLHwG-4.mendeley&title=Motor imagery of complex everyday movements. An fMRI study. %7C Neuroimage;34\(2\): 702-13, 2007 Jan 15. %7C MEDLINE %7C Portal Regional da BVS](http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-17112742#.WRRyTLHwG-4.mendeley&title=Motor%20imagery%20of%20complex%20everyday%20movements.%20An%20fMRI%20study.%20Neuroimage;34(2):%20702-13,%202007%20Jan%2015.%20MEDLINE%20Portal%20Regional%20da%20BVS)
5. Bajaj S, Butler AJ, Drake D, Dhamala M. Brain effective connectivity during motor-imagery and execution following stroke and rehabilitation. *NeuroImage Clin* [Internet]. 2015 [cited 2017 May 11];8:572–82. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2213158215001126>
6. Asa SK de P, Melo MCS, Piemonte MEP. Effects of Mental and Physical Practice on a Finger Opposition Task Among Children. *Res Q Exerc Sport* [Internet]. 2014 Jul 3 [cited 2017 May 11];85(3):308–15. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02701367.2014.931557>
7. Sobierajewicz J, Przekoracka-Krawczyk A, Jaśkowski W, Verwey WB, van der Lubbe R. The influence of motor imagery on the learning of a fine hand motor skill. *Exp Brain Res* [Internet]. 2017 Jan 6 [cited 2017 May 11];235(1):305–20. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00221-016-4794-2>
8. Cabral-Sequeira AS, Coelho DB, Teixeira LA. Motor imagery training promotes motor learning in adolescents with cerebral palsy: comparison between left and right hemiparesis. *Exp Brain Res* [Internet]. 2016 Jun 28 [cited 2017 May 11];234(6):1515–24. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00221-016-4554-3>
9. Avanzino L, Gueugneau N, Bisio A, Ruggeri P, Papaxanthis C, Bove M. Motor cortical plasticity induced by motor learning through mental practice. *Front Behav Neurosci* [Internet]. 2015 Apr 28 [cited 2017 May 11];9. Available from: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fnbeh.2015.00105/abstract>

10. Abraham A, Dunsky A, Dickstein R. Motor Imagery Practice for Enhancing Elite Performance Among Professional Dancers: A Pilot Study. *Med Probl Perform Art* [Internet]. 2016 Sep 1 [cited 2017 May 16];31(3):132–9. Available from: <https://www.sciandmed.com/mppa/journalviewer.aspx?issue=1214&article=2154>
11. Kanthack TFD, Bigliassi M, Vieira LF, Altimari LR, Kanthack TFD, Bigliassi M, et al. Efeito agudo da imagética no desempenho de lances livres e percepção de autoeficácia em atletas. *Rev Bras Cineantropometria e Desempenho Hum* [Internet]. 2013 Dec 14 [cited 2017 May 16];16(1):47–57. Available from: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/rbcdh/article/view/27839>
12. T FDK, A G, L RA, S NN, C C, F DR. Selective Efficacy of Static and Dynamic Imagery in Different States of Physical Fatigue. *PLoS One* [Internet]. 2016 [cited 2016 Mar 18];e0149654. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0149654>
13. C B, E D, G F, M P, D T, A G, et al. Use of video observation and motor imagery on jumping performance in national rhythmic gymnastics athletes. *Hum Mov Sci* [Internet]. 2014 [cited 2016 Mar 18];225–34. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.humov.2014.10.001>
14. Cunha RG, Da-Silva PJG, dos Santos Couto Paz CC, da Silva Ferreira AC, Tierra-Criollo CJ. Influence of functional task-oriented mental practice on the gait of transtibial amputees: a randomized, clinical trial. *J Neuroeng Rehabil* [Internet]. 2017 Dec 11 [cited 2017 May 11];14(1):28. Available from: <http://jneuroengrehab.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12984-017-0238-x>
15. Santos-Couto-Paz CC, Teixeira-Salmela LF, Tierra-Criollo CJ. The addition of functional task-oriented mental practice to conventional physical therapy improves motor skills in daily functions after stroke. *Brazilian J Phys Ther*. 2013;17(6):564–71.
16. Guttman A, Burstin A, Brown R, Bril S, Dickstein R. Motor imagery practice for improving sit to stand and reaching to grasp in individuals with poststroke hemiparesis. *Top Stroke Rehabil*. 2012;19(4):306–19.
17. Barclay-Goddard RE, Stevenson TJ, Poluha W, Thalman L. Mental practice for treating upper extremity deficits in individuals with hemiparesis after stroke. *Cochrane database Syst Rev*. 2011;(5):CD005950.
18. Sharma N, Baron J-C, Rowe JB. Motor imagery after stroke: relating outcome to motor network connectivity. *Ann Neurol*. 2009 Nov;66(5):604–16.
19. Park J. Influence of mental practice on upper limb muscle activity and activities of daily living in chronic stroke patients. *J Phys Ther Sci* [Internet]. 2016 [cited 2017 May 11];28(3):1061–3. Available from: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/28/3/28\\_jpts-2015-922/\\_article](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/28/3/28_jpts-2015-922/_article)
20. Cramer SC, Orr ELR, Cohen MJ, Lacourse MG. Effects of motor imagery training after chronic, complete spinal cord injury. *Exp brain Res*. 2007 Feb;177(2):233–42.

21. VK K, M C, R K. Motor Imagery Training on Muscle Strength and Gait Performance in Ambulant Stroke Subjects-A Randomized Clinical Trial. *J Clin Diagn Res* [Internet]. 2016 [cited 2016 Jun 20];YC01-4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4843370/?tool=pubmed>
22. M C, A DM, A B, S M, L P, R M, et al. Treatment of fatigue in multiple sclerosis patients: a neurocognitive approach. *Rehabil Res Pr* [Internet]. 2011 [cited 2016 Jun 19];670537. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3196979/?tool=pubmed>
23. Heremans E, Nieuwboer A, Spildooren J, De Bondt S, D'hooge A-M, Helsen W, et al. Cued motor imagery in patients with multiple sclerosis. *Neuroscience* [Internet]. 2012 Mar [cited 2017 May 16];206:115–21. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S030645221200005X>
24. Seebacher B, Kuisma R, Glynn A, Berger T. The effect of rhythmic-cued motor imagery on walking, fatigue and quality of life in people with multiple sclerosis: A randomised controlled trial. *Mult Scler*. 2017 Feb;23(2):286–96.
25. Compston A, Coles A. Multiple sclerosis. *Lancet* (London, England). 2008 Oct;372(9648):1502–17.
26. O'Connor P. Key issues in the diagnosis and treatment of multiple sclerosis. An overview. *Neurology*. 2002 Sep;59(6 Suppl 3):S1-33.
27. da Gama Pereira ABCN, Sampaio Lacativa MC, da Costa Pereira FFC, Papais Alvarenga RM. Prevalence of multiple sclerosis in Brazil: A systematic review. *Mult Scler Relat Disord* [Internet]. 2015 Jan 30;4(6):572–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.msard.2015.08.004>
28. Lublin FD, Baier M, Cutter G. Effect of relapses on development of residual deficit in multiple sclerosis. *Neurology*. 2003 Dec;61(11):1528–32.
29. Vasconcelos CCF, Thuler LCS, Rodrigues BC, Calmon AB, Alvarenga RMP. Multiple sclerosis in Brazil: A systematic review. *Clin Neurol Neurosurg* [Internet]. 2016 Dec;151:24–30. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0303846716302505>
30. Asch P Van. Multiple Sclerosis Impact of Mobility Impairment in Multiple Sclerosis 2 – Patients ' Perspectives. *Eur Neurol Rev*. 2011;6(2):115–20.
31. Paltamaa J, Sarasoja T, Leskinen E, Wikstrom J, Malkia E. Measures of physical functioning predict self-reported performance in self-care, mobility, and domestic life in ambulatory persons with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007 Dec;88(12):1649–57.
32. Sutliff MH. Contribution of impaired mobility to patient burden in multiple sclerosis. *Curr Med Res Opin*. 2010 Jan;26(1):109–19.
33. Morales R de R, Morales N de MO, Rocha FCG da, Fenelon SB, Pinto R de MC, Silva CHM da. Qualidade de vida em portadores de esclerose múltipla . Vol. 65, *Arquivos de Neuro-Psiquiatria* . scielo ; 2007. p. 454–60.

34. Raggi A, Covelli V, Schiavolin S, Scaratti C, Leonardi M, Willems M. Work-related problems in multiple sclerosis: a literature review on its associates and determinants. *Disabil Rehabil* [Internet]. 2016 May 7;38(10):936–44. Available from: <http://dx.doi.org/10.3109/09638288.2015.1070295>
35. Reddy H, Narayanan S, Woolrich M, Mitsumori T, Lapierre Y, Arnold DL, et al. Functional brain reorganization for hand movement in patients with multiple sclerosis: defining distinct effects of injury and disability. *Brain*. 2002 Dec;125(Pt 12):2646–57.
36. Nogueira LAC, Santos LT Dos, Sabino PG, Alvarenga RMP, Thuler LCS. Walking execution is not affected by divided attention in patients with multiple sclerosis with no disability, but there is a motor planning impairment. *Arq Neuropsiquiatr* [Internet]. 2013 [cited 2017 May 16];71. Available from: [http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-23982009#.WRuNaRI\\_HXE.mendeley&title=Walking execution is not affected by divided attention in patients with multiple sclerosis with no disability, but there is a motor planning impairment. %7C Arq Neuropsiquiatr;71\(8\): 521-6, 2013 Aug. %7C MEDLINE %7C Portal Regional da BVS](http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-23982009#.WRuNaRI_HXE.mendeley&title=Walking+execution+is+not+affected+by+divided+attention+in+patients+with+multiple+sclerosis+with+no+disability,+but+there+is+a+motor+planning+impairment.+%7C+Arq+Neuropsiquiatr;71(8):+521-6,+2013+Aug.+%7C+MEDLINE+%7C+Portal+Regional+da+BVS)
37. He Y, Dagher A, Chen Z, Charil A, Zijdenbos A, Worsley K, et al. Impaired small-world efficiency in structural cortical networks in multiple sclerosis associated with white matter lesion load. *Brain* [Internet]. 2009 Dec 1 [cited 2017 May 12];132(12):3366–79. Available from: <https://academic.oup.com/brain/article-lookup/doi/10.1093/brain/awp089>
38. Tomassini V, Matthews PM, Thompson AJ, Fuglo D, Geurts JJ, Johansen-Berg H, et al. Neuroplasticity and functional recovery in multiple sclerosis. *Nat Rev Neurol*. 2012 Nov;8(11):635–46.
39. Flachenecker P. Clinical Implications of Neuroplasticity – The Role of Rehabilitation in Multiple Sclerosis. Vol. 6, *Frontiers in Neurology*. 2015.
40. M R, D C, A N, L A, M B, V D, et al. Fatigue in patients with multiple sclerosis: from movement preparation to motor execution. *J Neurol Sci* [Internet]. 2015 [cited 2016 Jun 20];52–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jns.2015.02.031>
41. Sampaio RF, Luz MT. Funcionalidade e incapacidade humana: explorando o escopo da classificação internacional da Organização Mundial da Saúde. *Cad Saude Publica* [Internet]. 2009 Mar [cited 2017 Jan 29];25(3):475–83. Available from: [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2009000300002&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2009000300002&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)
42. WHO | International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). [cited 2016 Jun 13]; Available from: [http://www.who.int/classifications/icf/icf\\_more/en/#.V19HVG8ZTTI.mendeley](http://www.who.int/classifications/icf/icf_more/en/#.V19HVG8ZTTI.mendeley)
43. J L, C B. The use of ICF in the neurorehabilitation process. *NeuroRehabilitation* [Internet]. 2015 [cited 2016 Jun 13];5–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.3233/NRE-141184>

44. Frzovic D, Morris ME, Vowels L. Clinical tests of standing balance: Performance of persons with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2000 Jan 25;81(2):215–21. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993\(00\)90144-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993(00)90144-8)
45. Cattaneo D, Rabuffetti M, Bovi G, Mevio E, Jonsdottir J, Ferrarin M. Assessment of postural stabilization in three task oriented movements in people with multiple sclerosis. *Disabil Rehabil* [Internet]. 2014 Dec 1;36(26):2237–43. Available from: <http://dx.doi.org/10.3109/09638288.2014.904933>
46. Bowser B, O'Rourke S, Brown CN, White L, Simpson KJ. Sit-to-stand biomechanics of individuals with multiple sclerosis. *Clin Biomech* [Internet]. 2015 Jan 26;30(8):788–94. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2015.06.012>
47. AB M, BM B, AG S, E J, H S, E S, et al. Validity and variability of the 5-repetition sit-to-stand test in patients with multiple sclerosis. *Disabil Rehabil* [Internet]. 2012 [cited 2016 Jun 6];2251–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.3109/09638288.2012.683479>
48. Podsiadlo D, Richardson S. The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991 Feb;39(2):142–8.
49. Sebastião E, Sandroff BM, Learmonth YC, Motl RW. Validity of the Timed Up and Go Test as a Measure of Functional Mobility in Persons With Multiple Sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2017 Jan 25;97(7):1072–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2015.12.031>
50. Faria CDCM, Teixeira-Salmela LF, Nadeau S. Development and validation of an innovative tool for the assessment of biomechanical strategies: the Timed “Up and Go” - Assessment of Biomechanical Strategies (TUG-ABS) for individuals with stroke. *J Rehabil Med*. 2013 Mar;45(3):232–40.
51. Faria C, Teixeira-Salmela L, Araújo P, Polese J, Nascimento L, Nadeau S. TUG-ABS Portuguese-Brazil: a clinical instrument to assess mobility of hemiparetic subjects due to stroke. *Rev Neurociências* [Internet]. 2015 Sep 30;23(3):357–67. Available from: <http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoes/2015/2303/original/1050original.pdf>
52. Berghuis KMM, Veldman MP, Solnik S, Koch G, Zijdwind I, Hortobágyi T. Neuronal mechanisms of motor learning and motor memory consolidation in healthy old adults. *Age (Omaha)* [Internet]. 2015 Jun 9;37(3):53. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4425712/>
53. Janacek K, Nemeth D. Predicting the future: From implicit learning to consolidation. *Int J Psychophysiol* [Internet]. 2012 Feb;83(2):213–21. Available from: <file://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016787601100359X>
54. Law M, Baptiste S, McColl M, Opzoomer A, Polatajko H, Pollock N. The Canadian occupational performance measure: an outcome measure for occupational therapy. *Can J Occup Ther*. 1990 Apr;57(2):82–7.

55. Gregg M, Hall C, Butler A. The MIQ-RS: A Suitable Option for Examining Movement Imagery Ability. Vol. 7, Evidence-based Complementary and Alternative Medicine : eCAM. 2010. p. 249–57.
56. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bedirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc*. 2005 Apr;53(4):695–9.
57. Kurtzke JF. Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS). *Neurology*. 1983 Nov;33(11):1444–52.
58. LB K, NG L, Muir-Nash J, AD S. The fatigue severity scale: Application to patients with multiple sclerosis and systemic lupus erythematosus. *Arch Neurol* [Internet]. 1989 Oct 1;46(10):1121–3. Available from: <http://dx.doi.org/10.1001/archneur.1989.00520460115022>
59. Kuo Y-L, Tully EA, Galea MP. Kinematics of sagittal spine and lower limb movement in healthy older adults during sit-to-stand from two seat heights. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010 Jan;35(1):E1-7.
60. Dedding C, Cardol M, Eyssen ICJM, Dekker J, Beelen A. Validity of the Canadian Occupational Performance Measure: a client-centred outcome measurement. *Clin Rehabil*. 2004 Sep;18(6):660–7.
61. Eyssen ICJM, Beelen A, Dedding C, Cardol M, Dekker J. The reproducibility of the Canadian Occupational Performance Measure. *Clin Rehabil*. 2005 Dec;19(8):888–94.
62. Altermann CDC, Martins AS, Carpes FP, Mello-Carpes PB. Influence of mental practice and movement observation on motor memory, cognitive function and motor performance in the elderly. *Brazilian J Phys Ther* [Internet]. 2014 Apr [cited 2016 Mar 16];18(2):201–9. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-35552014000200201&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-35552014000200201&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)
63. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther*. 1987 Feb;67(2):206–7.
64. Fragoso YD, Peres M. Prevalence of multiple sclerosis in the city of Santos, SP . Vol. 10, *Revista Brasileira de Epidemiologia* . sciELO ; 2007. p. 479–82.
65. Callegaro D, Goldbaum M, Morais L, Tilbery CP, Moreira MA, Gabbai AA, et al. The prevalence of multiple sclerosis in the city of Sao Paulo, Brazil, 1997. *Acta Neurol Scand*. 2001 Oct;104(4):208–13.
66. Battaglia MA, Bezzini D. Estimated prevalence of multiple sclerosis in Italy in 2015. *Neurol Sci* [Internet]. 2017 Mar;38(3):473–9. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10072-016-2801-9>
67. Kingwell E, Marriott JJ, Jetté N, Pringsheim T, Makhani N, Morrow SA, et al. Incidence and prevalence of multiple sclerosis in Europe: a systematic review. *BMC Neurol* [Internet]. 2013;13(1):128. Available from: <https://doi.org/10.1186/1471-2377-13-128>

68. Amato MP, Portaccio E, Goretti B, Zipoli V, Hakiki B, Giannini M, et al. Cognitive impairment in early stages of multiple sclerosis. *Neurol Sci Off J Ital Neurol Soc Ital Soc Clin Neurophysiol*. 2010 Nov;31(Suppl 2):S211-4.
69. Jongen PJ, Ter Horst AT, Brands AM. Cognitive impairment in multiple sclerosis. *Minerva Med*. 2012 Apr;103(2):73–96.
70. Goverover Y, Chiaravalloti N, DeLuca J. Brief International Cognitive Assessment for Multiple Sclerosis (BICAMS) and performance of everyday life tasks: Actual Reality. *Mult Scler J [Internet]*. 2015 Jul 10;22(4):544–50. Available from: <https://doi.org/10.1177/1352458515593637>
71. Spyropoulos G, Tsatalas T, Tsaopoulos DE, Sideris V, Giakas G. Biomechanics of sit-to-stand transition after muscle damage. *Gait Posture [Internet]*. 2013 Oct 16;38(1):62–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.10.013>
72. Abdolrahmani A, Yonetsu R. Timing of ankle motion and trunk velocity during sit-to-stand in healthy young subjects. Vol. 59, *Annals of physical and rehabilitation medicine*. Netherlands; 2016. p. 130–2.
73. Lord SR, Murray SM, Chapman K, Munro B, Tiedemann A. Sit-to-stand performance depends on sensation, speed, balance, and psychological status in addition to strength in older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2002 Aug;57(8):M539-43.
74. McInnes K, Friesen C, Boe S. Specific Brain Lesions Impair Explicit Motor Imagery Ability: A Systematic Review of the Evidence. *Arch Phys Med Rehabil [Internet]*. 2013 Oct 16;97(3):478–489.e1. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2015.07.012>
75. Marinelli L, Quartarone A, Hallett M, Frazzitta G, Ghilardi MF. The many facets of motor learning and their relevance for Parkinson's disease. *Clin Neurophysiol [Internet]*. 2017 Oct 15;128(7):1127–41. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinph.2017.03.042>
76. Karni A. The acquisition of perceptual and motor skills: a memory system in the adult human cortex. *Brain Res Cogn Brain Res*. 1996 Dec;5(1–2):39–48.
77. Fitts PM, Posner MI. *Human performance*. 1967;
78. McEwen SE, Huijbregts MPJ, Ryan JD, Polatajko HJ. Cognitive strategy use to enhance motor skill acquisition post-stroke: A critical review. *Brain Inj [Internet]*. 2009 Jan 1;23(4):263–77. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/02699050902788493>
79. Lanzetta D, Cattaneo D, Pellegatta D, Cardini R. Trunk control in unstable sitting posture during functional activities in healthy subjects and patients with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004 Feb;85(2):279–83.
80. Massion J. Movement, posture and equilibrium: interaction and coordination. *Prog Neurobiol*. 1992;38(1):35–56.

81. Krishnan V, Kanekar N, Aruin AS. Anticipatory postural adjustments in individuals with multiple sclerosis. *Neurosci Lett* [Internet]. 2012;506(2):256–60. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304394011015400>
82. Aruin AS, Kanekar N, Lee Y-J. Anticipatory and compensatory postural adjustments in individuals with multiple sclerosis in response to external perturbations. *Neurosci Lett*. 2015 Mar;591:182–6.
83. Bouisset S, Do M-C. Posture, dynamic stability, and voluntary movement. *Neurophysiol Clin Neurophysiol* [Internet]. 2008;38(6):345–62. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0987705308001391>
84. Gomes RP, Michaelsen SM, Rodrigues LC, Farias NC, Silva R da. Pesquisas científicas com indivíduos pós Acidente Vascular Encefálico: dificuldades no recrutamento, alocação e aderência em dois diferentes protocolos de intervenção fisioterapêutica . Vol. 22, *Fisioterapia e Pesquisa* . scielo ; 2015. p. 34–40.