



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

Rodrigo Ferreira Soares

**USO DO NINTENDO WII ASSOCIADO A EXERCÍCIOS
CONVENCIONAIS NAS DISFUNÇÕES DE MEMBROS
SUPERIORES DE PESSOAS COM ESCLEROSE MÚLTIPLA:
EFEITOS E VIABILIDADE DOS JOGOS**

Brasília

2024

USO DO NINTENDO WII ASSOCIADO A EXERCÍCIOS CONVENCIONAIS NAS DISFUNÇÕES DE MEMBROS SUPERIORES DE PESSOAS COM ESCLEROSE MÚLTIPLA: EFEITOS E VIABILIDADE DOS JOGOS

Projeto apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (PPG-CR) da Universidade De Brasília:

Área de concentração:
Fundamentos da Avaliação
e Intervenção em
Reabilitação

Linha de pesquisa:
Tecnologia assistiva e de
reabilitação

Orientador: Dr. Felipe
Augusto dos Santos Mendes

USO DO NINTENDO WII ASSOCIADO A EXERCÍCIOS CONVENCIONAIS NAS DISFUNÇÕES DE MEMBROS SUPERIORES DE PESSOAS COM ESCLEROSE MÚLTIPLA: EFEITOS E VIABILIDADE DOS JOGOS

Brasília, __/__/____

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Felipe Augusto dos Santos Mendes

Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação - UnB

Orientador - Presidente da Banca

Prof^a. Dra. Ana Cristina de David

Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação - UnB

Membro titular

Prof. Dr. José Eduardo Pompeu

Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

Membro titular

Prof. Dr. Josevan Cerqueira

Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação - UnB

Membro suplente

SS676u Soares, Rodrigo Ferreira
USO DO NINTENDO WII ASSOCIADO A
EXERCÍCIOS CONVENCIONAIS NAS DISFUNÇÕES
DE MEMBROS SUPERIORES DE PESSOAS COM
ESCLEROSE MÚLTIPLA: EFEITOS E VIABILIDADE
DOS JOGOS /
Rodrigo Soares; orientador Felipe Augustos dos
Santos Mendes. -- Brasília, 2024.
67 p.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) --
Universidade de Brasília, 2024.

1. Esclerose Múltipla. 2. Realidade Virtual. 3.
Membros superiores. 4. Cognição. I. dos Santos Mendes,
Felipe Augusto, orient. II. Título.

RESUMO

A Esclerose Múltipla (EM) é uma doença autoimune que afeta a bainha de mielina no sistema nervoso central, apresentando sintomas como fadiga, déficits cognitivos e alterações sensório motoras. Disfunções nos membros superiores e comprometimento cognitivo são comuns, limitando atividades diárias. A realidade virtual (RV), especialmente através de exergames como o Nintendo Wii®, ganha destaque na reabilitação neurológica devido ao seu potencial motivacional. Embora a literatura mostre resultados promissores, há limitações nos estudos, como o foco na marcha e equilíbrio, poucos participantes e falta de resultados estatisticamente significantes. O presente estudo propõe utilizar RV associada ao tratamento convencional, explorando jogos comerciais para melhorar as funções motoras e cognitivas em pacientes com EM. O estudo é um ensaio clínico randomizado, controlado e cego aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Ceilândia. Com número de registro 4.918.584, o experimento envolveu dois grupos: Grupo Wii (GW), que realizou treino com realidade virtual usando Nintendo Wii® além do treino convencional, e Grupo Controle (GC), que realizou apenas o treino convencional. A amostra de 15 participantes foi recrutada na Associações de Pessoas com Esclerose Múltipla (APEMIGOS), serviços de saúde e redes sociais. Os participantes foram randomizados e alocados em seus grupos por um auxiliar independente usando o site RANDOM, considerou estratificação por sexo e idade. O avaliador, cego para a alocação, aplicou instrumentos de avaliação antes e após o treinamento. Os critérios de inclusão envolviam idade entre 18 e 60 anos, diagnóstico confirmado de EM, pontuação específica na Escala Expandida de Status de Incapacidade de Kurtzke (EDSS), ausência de surtos recentes e não apresentar depressão. Critérios de exclusão incluíram presença de doenças neurológicas, uso recente de esteroides, comprometimento cognitivo moderado, e tratamento recente com toxina botulínica. Os interessados foram contatados por telefone, esclarecidos sobre o estudo, e aqueles que preenchiam os critérios participaram da avaliação socioeconômica e foram encaminhados para avaliação com um avaliador cego e treinado. No estudo, o pacote estatístico SPSS 21.0 foi utilizado para análises. Estatísticas descritivas, teste de Shapiro-Wilk para normalidade, e medidas de tendência central/dispersão foram empregados. As diferenças iniciais entre participantes foram testadas com t-test não pareado ou equivalente não paramétrico. Para avaliar variáveis clínicas, realizou-se análise de variância de medidas repetidas (2x2 RM-ANOVA) com fatores de grupo (Nintendo Wii® e treino convencional) e avaliações. O teste de Sidac foi usado para comparações pós-teste. Tamanhos de efeito foram calculados. Significância foi estabelecida em $p \leq 0,05$. As pontuações nos jogos foram analisadas com One Way RM-ANOVA (1x5) comparando sessões subsequentes com a primeira. Houve significativa melhora da destreza manual fina, identificada pela redução do tempo de execução do NHPT após o treinamento, apenas no GW ($p=0,033$) e um grande tamanho de efeito no GW ($d \text{ Cohen} = 2,2$). Melhora significativa da destreza manual grossa no GW ($p=0,03$) e um grande tamanho de efeito ($d \text{ Cohen} = 2,4$). Melhora das funções cotidianas de MMSS ($p=0,04$) e também um grande tamanho de efeito ($d \text{ Cohen} = 6,1$) no GW. Melhora na memória de

trabalho ($p=0,03$) com um grande tamanho de efeito (d Cohen = 3,1). Todos os jogos apresentaram melhora contínua no decorrer das sessões, mostrando que são aprendidos pelas PcEM. A seleção adequada de jogos e a orientação correta mostraram-se cruciais para obter resultados positivos. A melhora na coordenação, força e precisão dos movimentos foi atribuída à neuroplasticidade, destacando a capacidade do sistema nervoso de se adaptar ao treinamento. Os resultados indicam que a combinação de exergames com reabilitação convencional beneficia o controle motor em pessoas com EM, influenciando positivamente a neuroplasticidade e oferecendo uma abordagem motivadora para otimizar tarefas funcionais nos membros superiores.

ABSTRACT

Multiple Sclerosis (MS) is an autoimmune disease that affects the myelin sheath in the central nervous system, presenting symptoms such as fatigue, cognitive deficits, and sensorimotor alterations. Dysfunctions in the upper limbs and cognitive impairment are common, limiting daily activities. Virtual reality (VR), especially through exergames like the Nintendo Wii®, has gained prominence in neurological rehabilitation due to its motivational potential. Although the literature shows promising results, there are limitations in studies, such as a focus on gait and balance, few participants, and a lack of statistically significant results. The present study proposes to use VR in conjunction with conventional treatment, exploring commercial games to improve motor and cognitive functions in MS patients. The study is a randomized, controlled, and blinded clinical trial approved by the Ethics and Research Committee of the Ceilândia Faculty, with registration number 4,918,584. The experiment involved two groups: the Wii Group (WG), which underwent virtual reality training using Nintendo Wii® in addition to conventional training, and the Control Group (CG), which underwent only conventional training. The sample of 15 participants was recruited from the Associations of People with Multiple Sclerosis (APEMIGOS), health services, and social networks. Participants were randomized and allocated to their groups by an independent assistant using the RANDOM website, considering stratification by sex and age. The evaluator, blind to the allocation, applied assessment instruments before and after training. Inclusion criteria included age between 18 and 60 years, confirmed diagnosis of MS, specific score on the Kurtzke Expanded Disability Status Scale (EDSS), absence of recent outbreaks, and no depression. Exclusion criteria included the presence of neurological diseases, recent use of steroids, moderate cognitive impairment, and recent treatment with botulinum toxin. Interested individuals were contacted by phone, informed about the study, and those who met the criteria underwent socioeconomic evaluation and were referred for assessment by a blind and trained evaluator. In the study, the SPSS 21.0 statistical package was used for analyses. Descriptive statistics, the Shapiro-Wilk test for normality, and measures of central tendency/dispersion were employed. Initial differences between participants were tested with unpaired t-tests or non-parametric equivalents. To assess clinical variables, a repeated measures analysis of variance (2x2 RM-ANOVA) was conducted with group factors (Nintendo Wii® and conventional training) and evaluations. Sidak's test was used for post-tests comparisons. Effect sizes were calculated. Significance was established at $p \leq 0.05$. Game scores were analyzed with One Way RM-ANOVA (1x5), comparing subsequent sessions with the first. There was a significant improvement in fine manual dexterity, identified by the reduction in NHPT execution time after training, only in the WG ($p=0.033$) and a large effect size in the WG (Cohen's $d = 2.2$). Significant improvement in gross manual dexterity in the WG ($p=0.03$) and a large effect size (Cohen's $d = 2.4$). Improvement in activities of daily living for the upper limbs ($p=0.04$) and also a large effect size (Cohen's $d = 6.1$) in the WG. Improvement in working memory ($p=0.03$) with a large effect size (Cohen's $d = 3.1$). All games showed continuous improvement throughout the sessions, indicating that they are learned by MS

patients. The proper selection of games and correct guidance proved crucial for obtaining positive results. The improvement in coordination, strength, and movement precision was attributed to neuroplasticity, highlighting the nervous system's ability to adapt to training. The results indicate that the combination of exergames with conventional rehabilitation benefits motor control in people with MS, positively influencing neuroplasticity and offering a motivating approach to optimize functional tasks in the upper limbs.

Sumário

INTRODUÇÃO.....	10
ESCLEROSE MÚLTIPLA	13
Reabilitação na Esclerose Múltipla.....	14
Realidade virtual na reabilitação da EM.....	15
OBJETIVOS	17
GERAL	17
ESPECÍFICOS.....	17
MATERIAL E MÉTODO	18
DESENHO DO ESTUDO	18
CÁLCULO AMOSTRAL:	18
AMOSTRA:	18
RANDOMIZAÇÃO E ALOCAÇÃO:.....	19
CRITÉRIOS DE INCLUSÃO:	19
CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO:	19
LOCAL DO ESTUDO:	19
PROCEDIMENTOS.....	20
TRIAGEM	20
AVALIAÇÕES.....	20
DESFECHOS.....	20
DESFECHO PRIMÁRIO	20
DESFECHOS SECUNDÁRIOS:	21
INTERVENÇÃO.....	23
ANÁLISE ESTATÍSTICA	26
RESULTADOS	27
DISCUSSÃO	38
PRODUTOS E IMPACTOS DESENVOLVIDOS E ESPERADOS.....	45
IMPACTOS PRÁTICOS ESPERADOS PARA SOCIEDADE	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
ANEXOS.....	54

INTRODUÇÃO

A Esclerose Múltipla (EM) é uma doença crônica e autoimune de predomínio inflamatório que afeta a bainha de mielina do sistema nervoso central (SNC) (Thompson et al. 2018). Essa patologia pode se apresentar com uma grande diversidade de sinais e sintomas, sendo os mais comuns: a manifestação de fadiga central, déficits cognitivos e alterações sensório motoras, que limitam as atividades de vida diárias, principalmente relacionados aos déficits motores de membros superiores (Thompson et al. 2018).

Estima-se que a EM afete mais de 2,5 milhões de pessoas em todo mundo, sendo mais comum em jovens e no sexo feminino, sendo considerada a doença neurológica que mais causa incapacidade de pessoas, em fase produtiva da vida, na Europa e na América do Norte (Ozdogar et al. 2020; Cuesta-Gómez et al. 2020). No Brasil, dadas as suas características sociodemográficas e de imigração, a taxa de prevalência da doença varia de acordo com cada região, variando entre 1.36 a 27.2/100,000, apresentando-se predominantemente em mulheres (Cassino et al. 2020; Vasconcelos et al. 2016).

Por tratar-se de uma doença crônica com alta prevalência e incidência em adultos jovens, ela leva a um processo de reabilitação muito longo e custoso, gerando um grande impacto social, e tornando imprescindível o trabalho dos profissionais da reabilitação, como o Fisioterapeuta, para retornar e manter essas pessoas no mercado de trabalho (Jonsdottir et al. 2019).

No acompanhamento da pessoa com Esclerose Múltipla (PcEM), é de extrema importância a mensuração da incapacidade, com atenção aos aspectos que podem comprometer a independência e a autonomia do indivíduo, pois afeta significativamente suas atividades laborais, familiares e de lazer, limitando sua participação e gerando uma percepção negativa em sua qualidade de vida (Karhula et al. 2019).

Disfunções nos membros superiores (MMSS), acarretados por déficits de força muscular, alterações sensoriais, e incoordenação, são queixas da PcEM, constituindo-se em fator limitante para a execução das atividades básicas e instrumentais de vida diária (McDonald et al. 2001; Kister et al. 2019). Apesar da grande importância do uso dos MMSS em atividades de vida diária (AVD), poucos estudos trazem evidências que apontem melhorias significativas dessas funções após intervenções de reabilitação (Jonsdottir et al. 2019; Ozdogar et al. 2020).

As questões cognitivas também tem grande impacto nas AVDs, sendo pouco exploradas, porém, com um crescente interesse na comunidade científica nos últimos anos devido aos domínios normalmente afetados: memória, aprendizagem, funções executivas e habilidades visuoespaciais (Maggio et al. 2020). Estima-se que o comprometimento cognitivo esteja presente entre 34% a 65% das PcEM, sem mostrar relação direta com estágios específicos da patologia (Lamers et al. 2016).

Identificar corretamente as limitações de funcionalidade e a intervenção mais adequada, são pontos importantes para retardar a evolução da doença e a incapacidade permanente, tendo a National Multiple Sclerosis Society publicado um artigo com direcionamento para melhor suporte aos indivíduos e seus familiares, trazendo os domínios cognitivos como ponto fundamental (Kalb et al. 2018). Com

isso, torna-se fundamental a inclusão de recursos que abordem tanto a disfunção cognitiva quanto as motoras (Kalb et al. 2018).

A realidade virtual (RV) é uma ferramenta que vem ganhando espaço na reabilitação neurológica, sendo inovadora e promissora, principalmente pelo aspecto motivacional que atinge. A RV trabalha com simulações que permitem interação pessoa-software, com abordagem gamificada (Munari et al. 2020). O Nintendo Wii® é um dos videogames comerciais que possibilitam o treinamento com exergames, com bom custo-benefício e com potencial para ser incorporado na prática clínica (Munari et al. 2020).

O estudo de Cimino et al. aponta melhora significativa no equilíbrio, controle postural e marcha em PcEM, após treinamento com Nintendo Wii® por quatro semanas, sendo apontado como eficaz e com bom engajamento, mas a ausência de grupo controle sendo a maior limitação deste estudo (Cimino et al. 2020).

Foi demonstrado através do estudo de Maggio et al. (2020), que o uso de tecnologias como os exergames, motivam mais os pacientes e consequentemente, melhoram o engajamento no tratamento. Esse estudo mostrou ganhos na memória de curto prazo, habilidades visuoespaciais, memória de trabalho, funções executivas, velocidade de processamento de informações, atenção sustentada, bem como na mobilidade funcional.

Estudos sobre uso terapêutico da RV na EM veem sendo publicados, porém ainda há uma concentração na marcha, equilíbrio e aspectos cognitivos, sem grandes trabalhos de impacto referente aos efeitos nos MMSS. O baixo número de participantes e a falta de resultados estatisticamente significantes são limitações da maioria deles (Webster et al. 2020; Ozdogar et al. 2020).

Considerando que os processos cognitivos e motores são baseados em circuitos compartilhados e conectados a outras regiões corticais, subcorticais, cerebelares, qualquer interrupção ou estímulo poderia teoricamente ter um impacto nos processos cognitivos, sensoriais e motores com base na funcionalidade do circuito (Lo et al. 2017). Essa relação foi investigada quando, em treino cognitivo utilizando RV, houve uma melhora no desempenho na caminhada e cognição em PcEM demonstrando que os domínios (motores e cognitivos) não podem ser considerados separadamente, pois se influenciam mutuamente (Maggio et al. 2020). Isso sugere que o uso da RV pode promover uma melhora significativamente maior, uma vez que trabalha as funções motoras e cognitivas simultaneamente.

Frente a esse contexto, o presente estudo propõe desenvolver um ensaio utilizando RV (Nintendo Wii®), por meio de jogos comerciais, associado a um tratamento convencional. Embora os ensaios clínicos utilizando como recurso à RV apresentem resultados que inferem um melhor desempenho na função de MMSS, em PcEM, a eficácia dos exergames comerciais ainda permanece obscura quando comparada a outros métodos, como por exemplo os tradicionais (Waliño-Paniagua et al. 2019).

Considerando os dados encontrados na literatura até o presente momento, os exergames apresentaram-se como instrumentos potencialmente úteis para reabilitação de pacientes com EM. É um recurso que possibilita trabalhar de maneira

concomitante domínios cognitivos e funções de MMSS, de forma interativa e motivadora.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

ESCLEROSE MÚLTIPLA

A Esclerose Múltipla (EM) é uma patologia crônica do sistema nervoso central (SNC) comumente diagnosticada em adultos jovens, caracterizada pela destruição da mielina, substância que protege os nervos, culminando em lesões no cérebro e medula espinhal (Compston et al. 2008). Em escala global, a incidência da EM tem aumentado, afetando aproximadamente 2,8 milhões de indivíduos, com 35.000 a 40.000 casos estimados no Brasil (Leray et al. 2016; Confederação Nacional de Saúde, 2021). Observa-se uma prevalência maior em áreas desenvolvidas, notadamente no Sudeste brasileiro, mas sua incidência tem-se expandido para outras regiões (Battaglia et al. 2019).

A relevância da EM como problema de saúde pública se destaca, uma vez que acarreta considerável incapacidade e impacto na qualidade de vida dos pacientes. A sintomatologia neurológica, tais como fadiga, fraqueza muscular, distúrbios cognitivos, dificuldades emocionais e déficit na coordenação motora, gera desafios significativos nas atividades diárias (Thompson et al. 2018). Além disso, a natureza crônica da doença implica em custos financeiros substanciais, decorrentes da necessidade de tratamento especializado, medicamentos imunomoduladores, e acompanhamento regular, podendo comprometer a autonomia financeira dos pacientes (Ehde et al. 2015).

No âmbito fisiopatológico, a destruição da mielina é resultado da resposta autoimune, com o sistema imunológico erroneamente atacando o SNC. A infiltração de células imunológicas no cérebro e medula espinhal induz danos às células nervosas, exacerbando o curso da doença (Dendrou et al. 2015). O tratamento atual enfoca o controle da resposta inflamatória e a prevenção de exacerbações, empregando medicamentos como interferons e monoclonais anti-CD20 (Gold et al. 2018).

Paralelamente à terapia medicamentosa, a reabilitação multiprofissional emerge como componente crucial no manejo da EM. A fisioterapia, notadamente, desempenha papel essencial na melhoria do equilíbrio, marcha, força muscular e coordenação motora, visando a reabilitação funcional dos membros superiores e inferiores (Ozdogar et al. 2020). Estratégias cognitivas também são adotadas na reabilitação, para mitigar as consequências do comprometimento dessas habilidades, frequentemente associado à EM (Chiaravalloti et al. 2008).

Adicionalmente, a reabilitação multiprofissional almeja aprimorar a qualidade de vida dos pacientes, oferecendo suporte emocional e psicossocial, bem como estratégias para mitigar o impacto da doença na participação social e no bem-estar geral (Raggi et al. 2021).

Em síntese, a Esclerose Múltipla demanda uma abordagem abrangente e multidisciplinar para garantir o tratamento adequado e a melhoria da qualidade de

vida dos afetados. O investimento contínuo em pesquisa e recursos é crucial para avançar no entendimento da doença e aprimorar as intervenções terapêuticas disponíveis, promovendo uma vida plena e satisfatória para os pacientes com EM.

Reabilitação na Esclerose Múltipla

A Esclerose Múltipla (EM) é uma patologia autoimune crônica que afeta o sistema nervoso central (SNC), caracterizada pela desmielinização das fibras nervosas, resultando em disfunção na transmissão neuronal e, consequentemente, em uma variedade de sintomas motores, sensoriais e cognitivos (Compston et al. 2008). A gestão terapêutica da EM são multidisciplinar, destacando-se a reabilitação como componente essencial para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes (Filippi et al. 2019).

A reabilitação na EM concentra-se na restauração da função dos membros superiores, considerando as frequentes manifestações de fraqueza, espasticidade e coordenação comprometida nessas extremidades (Filippi et al. 2019). Intervenções terapêuticas, incluindo exercícios e treinamento específico para tarefas, visam aprimorar o controle motor e as capacidades funcionais (Filippi et al. 2019).

O comprometimento cognitivo é uma faceta significativa da EM, impactando negativamente a vida diária. Dificuldades em atenção, memória e resolução de problemas são comuns, influenciando o desempenho ocupacional e social (Chiaravalloti et al. 2008). A reabilitação cognitiva desempenha um papel vital na otimização do funcionamento cognitivo, utilizando estratégias como exercícios cognitivos e auxílios à memória (Chiaravalloti et al. 2008).

A introdução de tecnologias inovadoras na reabilitação da EM, como a realidade virtual (RV) e a gameterapia, representa uma evolução promissora. Estudos destacam que a gameterapia, envolvendo o uso de videogames como ferramenta de reabilitação, demonstra benefícios significativos nas funções motoras e cognitivas em pacientes com disfunções neurológicas (Mendes et al. 2019; Prosperini et al. 2013).

A RV proporciona uma plataforma terapêutica envolvente, motivadora e clinicamente eficaz. A imersão virtual permite a realização de tarefas simuladas, replicando atividades da vida real. A gameterapia na reabilitação da EM tem demonstrado melhorias na função, coordenação e destreza dos membros superiores, além de impactos positivos na atenção, memória e funções executivas (Mendes et al. 2019; Prosperini et al. 2013).

A eficácia dessas abordagens inovadoras traduz-se em melhorias substanciais na qualidade de vida dos indivíduos com EM, possibilitando a

recuperação da independência funcional e a participação ativa em atividades significativas (Mendes et al. 2019; Prosperini et al. 2013).

A reabilitação desempenha papel crucial no manejo da EM, abordando aspectos motores e cognitivos. A incorporação de tecnologias como a realidade virtual, notadamente a gameterapia, representa uma perspectiva promissora na otimização dos resultados terapêuticos, conferindo maior engajamento e eficácia aos protocolos de reabilitação. O contínuo desenvolvimento dessas abordagens inovadoras é fundamental para aprimorar a qualidade de vida e a funcionalidade dos pacientes com EM.

Realidade virtual na reabilitação da EM

A Realidade Virtual (RV) tem emergido como uma ferramenta promissora na reabilitação, proporcionando uma simulação interativa, em tempo real, para a interação do usuário (Bisson et al. 2007). Na esfera da reabilitação neurológica, a RV tem sido explorada como uma estratégia terapêutica, permitindo a imersão do paciente em ambientes virtuais para a realização de atividades específicas e a aprendizagem de novas habilidades.

Masseti et al. (2016) apresentaram uma revisão sistemática enfocando ensaios clínicos que utilizam RV em pacientes com EM. Os resultados indicaram eficácia na reabilitação motora e cognitiva, sugerindo a RV como uma alternativa terapêutica válida.

Prosperini et al. (2013) conduziram um estudo investigando os efeitos da terapia com RV na capacidade de caminhar de pacientes com Esclerose Múltipla (EM). Os resultados indicaram melhorias significativas na velocidade e no padrão da marcha após a intervenção, destacando o potencial terapêutico da RV nesse contexto. Além disso, Saposnik et al. (2010) avaliaram a eficácia do uso do Nintendo Wii, um dispositivo de RV, na reabilitação de membros superiores em pacientes com AVC, observando melhorias na função motora e destreza dos pacientes.

No entanto, Tutty et al. (2012) apontaram desafios na utilização da RV na reabilitação da EM, destacando a falta de padronização dos protocolos de tratamento e a heterogeneidade dos pacientes. Adicionalmente, as limitações relacionadas ao custo e acessibilidade da RV foram reconhecidas como obstáculos significativos, tornando assim, os jogos comerciais como o Nintendo Wii extremamente importante, devido ao baixo custo e fácil manuseio para o profissional.

O Nintendo Wii® Fit™, lançado em 2006, trouxe uma abordagem inovadora ao incorporar a RV por meio de jogos de vídeo. Essa plataforma utiliza um controle sem fio que captura movimentos tridimensionais, proporcionando uma interação única entre software e usuário (Cimino et al. 2020). Essa abordagem tem se

mostrado benéfica para pacientes com EM, oferecendo um ambiente seguro, controlado e adaptável às habilidades individuais, contribuindo para a reabilitação de membros superiores (Mendes et al. 2019; Prosperini et al. 2013).

A motivação desempenha um papel crucial na reabilitação de pacientes com EM, e os jogos oferecem um potencial significativo para tornar o processo mais envolvente e divertido. A capacidade de adaptar os desafios graduais dos jogos contribui para manter o interesse e a motivação, promovendo uma participação mais ativa na reabilitação (Tutty et al. 2012).

Norouzi et al. (2020) evidenciaram a eficácia do treino bimanual convencional e RV combinados na melhoria da função de membros superiores em comparação com o treino convencional bimanual ou RV exclusiva. Este estudo utilizou a captura de movimentos da mão por câmera Kinect (Microsoft Canada Co.) para controlar um software de fabricação própria, de modo a possibilitar o treino da coordenação bimanual e coordenação e tempo de resposta olho-mão, reproduzindo movimentos cotidianos de membros superiores em uma posição sentada. Os resultados trouxeram números significativamente superior de treinos combinados (RV mais treino convencional), sobre treinos isolados de apenas uma das modalidades.

Diante dessas evidências, há uma necessidade crescente de explorar recursos terapêuticos, como a RV, para a estabilização ou recuperação da autonomia e independência em pacientes com EM. A RV, ao facilitar a repetição e promover a neuroplasticidade, surge como uma terapia complementar à reabilitação neurológica, oferecendo uma abordagem que integra o desenvolvimento da performance cognitiva e motora em um único recurso (Lasaponara et al. 2021). No entanto, é imperativo um respaldo científico mais robusto para a incorporação generalizada dessas abordagens na prática clínica.

OBJETIVOS

GERAL

Verificar se um treinamento utilizando o vídeo game Nintendo Wii ® associado à realização de exercícios convencionais pode promover maior melhora na função de MMSS, em pessoas com Esclerose Múltipla, comparado à realização de exercícios convencionais isolados.

ESPECÍFICOS

- Comparar os efeitos dos treinamentos propostos sobre a destreza manual;
- Comparar os efeitos dos treinamentos propostos sobre a força de preensão manual;
- Comparar os efeitos dos treinamentos propostos sobre as funções cotidianas de MMSS;
- Comparar os efeitos dos treinamentos propostos sobre a cognição;
- Comparar os efeitos dos treinamentos propostos sobre a autopercepção da qualidade de vida;
- Comparar os efeitos dos treinamentos propostos sobre a fadiga;
- Avaliar a viabilidade terapêutica dos jogos utilizados no grupo treinado com o Nintendo Wii.

MATERIAL E MÉTODO

DESENHO DO ESTUDO

Este estudo caracteriza-se como um ensaio clínico randomizado, controlado e cego, submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Ceilândia, sobre o número nº 4.918.584. Foram obtidas as assinaturas do termo de consentimento livre e esclarecido de cada participante antes do início do estudo, após terem sido oferecidos os devidos esclarecimentos referentes a pesquisa.

O ensaio foi realizado com dois grupos. Grupo Wii (GW) que realizou o treino com RV utilizando Nintendo Wii® associado a um treino convencional versus grupo controle (GC) que realizou apenas o treino convencional.

CÁLCULO AMOSTRAL:

Para realizar o cálculo amostral foi utilizado o software G*Power 3.1.9.7. Foram selecionados os itens: Testes F, análise de variância de medidas repetidas (ANOVA), com interações within-between, com dois grupos de três medidas, tipo de análise de poder a priori, em que adotamos um valor alfa de 0,05, poder de 0.8 e tamanho do efeito de 0,34.

O cálculo do tamanho do efeito foi realizado considerando-se o desfecho primário do estudo: capacidade funcional e coordenação de MS bilateral, a partir do teste NHPT considerando o desfecho primário destreza de MS bilateral. Calculou-se, assim, uma amostra de 18 participantes (9 em cada grupo de estudo). Considerando um dropout de 20%, será determinado um tamanho amostral de 22 participantes como adequado para este estudo.

Adotamos um tamanho de efeito de 0,34 (Cohens'd) considerando os resultados apresentados por Norouzi (2020), et al., utilizando método de avaliação, desfecho, tipo de intervenção e população semelhantes à do presente estudo. Esse estudo demonstrou uma melhora significativa no grupo que realizou intervenção com RV junto ao treino convencional com maior impacto em teste de coordenação bimanual quando comparado ao método tradicional. Além disso o grupo experimental foi capaz de reter o efeito mesmo após 4 semanas de conclusão do estudo (Norouzi et al. 2020).

AMOSTRA:

A amostra do presente estudo foi recrutada por meio de contato junto a associações de PcEM e ampla divulgação, com cartazes e folders, em serviços de saúde do Distrito Federal e redes sociais. Foram recrutadas PcEM que atendiam aos critérios de inclusão sendo randomizados e alocados de modo a manter a homogeneidade entre os dois grupos.

No final do estudo, obtivemos 15 participantes, sendo 8 do Grupo Wii e 6 do Grupo Controle.

RANDOMIZAÇÃO E ALOCAÇÃO:

A randomização foi feita por um auxiliar independente, utilizando o site RANDOM (random.org). Os participantes foram divididos em Grupo Controle (GC) e Grupo Wii (GW). O avaliador estava cego para a alocação dos participantes nos grupos, realizando a aplicação dos instrumentos de avaliação antes do início dos treinamentos (baseline), após o treinamento (até 7 dias após o final dos treinamentos).

A randomização foi feita em blocos de 4 participantes e estratificada por sexo (feminino e masculino) e pela idade (18 a 39 anos; e 40 a 60 anos).

A alocação foi feita pelo mesmo auxiliar que fez a aleatorização, colocando o resultado em um envelope pardo e lacrado, que foi aberto no primeiro dia de intervenção pelo responsável pelas condutas.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO:

1. idade ≤ 60 e ≥ 18 anos;
2. Diagnóstico de EM confirmado por neurologista de acordo com os critérios de McDonald (2017), com mais de dois anos de evolução;
3. Uma pontuação entre 2 e 6,5 na Escala Expandida de Status de Incapacidade de Kurtzke (EDSS); (anexo1)
4. Não apresentar surtos nos últimos 3 meses, antes do início do estudo;
5. Ausência de depressão, considerando o teste Inventário Beck de Depressão-BDI-II, com pontuação de até 13 pontos; (anexo 9)

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO:

1. Presença de doenças: psiquiátrica, outras doenças neurológicas ou distúrbio músculo esquelético que possam impedir o treinamento;
2. Estar fazendo uso de ciclo de esteroides, seja por via oral ou intravenosa, nos últimos três meses que antecedem a avaliação inicial;
3. Presença de comprometimento cognitivo de leve a moderado com a pontuação mínima de 18 pontos na Avaliação Cognitiva de Montreal–MoCA; (anexo 2)
4. Esteja em tratamento com toxina botulínica na data que inicia o ensaio clínico ou nos seis meses antes do início do estudo.

LOCAL DO ESTUDO:

As triagens dos participantes, assim como as avaliações e treinamentos, foram realizadas nas dependências do Centro de Treinamento de Educação Física Especial (CETEFE).

PROCEDIMENTOS

TRIAGEM

Os indivíduos que manifestaram interesse em participar da pesquisa, foram contatados por telefonema onde foram prestados os primeiros esclarecimentos a respeito do estudo e marcado encontro para maiores explicações, apresentação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Na sequência, os participantes enquadrados dentro dos critérios do estudo e que optaram por prosseguir no estudo, preencheram o questionário com dados sócio demográficos (anexo 3). Devidamente identificados, foram encaminhados para a avaliação com avaliador cego e treinado para aplicação dos testes.

AVALIAÇÕES

Os participantes que atenderam aos critérios estabelecidos pelo estudo e aceitaram participar de forma voluntária, foram encaminhados para avaliação pré treinamento. Foram estabelecidos dois momentos de avaliação: antes do início da intervenção (baseline) e um segundo momento em até sete dias após o término do período de treinamentos. As reavaliações utilizaram os mesmos instrumentos que fizeram parte da avaliação inicial.

A ordem de aplicação das avaliações foi randomizada para cada paciente, onde o auxiliar da pesquisa realizou previamente a aleatorização e colocou em envelope pardo e lacrado o resultado, sendo aberto pelo avaliador no início da avaliação.

DESFECHOS

DESFECHO PRIMÁRIO

Destreza de MMSS avaliada uni e bilateralmente. Para isso foi utilizado o teste Nine Hole Peg Test, descrito a seguir:

O Nine Hole Peg Test (NHPT): É um teste de medida quantitativa bilateral da destreza dos MMSS (mãos e braços). Sua aplicação em pacientes portadores de EM foi descrita pela primeira vez por Goodkin, Hertsgaarde Seminary e seu uso tem aumentado consideravelmente para fins de avaliação e prática clínica (Goodikin et al. 1988).

A mão utilizada com maior frequência para a escrita é considerada como a mão dominante. A tarefa realizada irá avaliar a função da mão-dominante e da mão não dominante ao encaixar os nove pinos nos buracos apropriados o mais rapidamente possível (Rudick et al. 1997). O tempo gasto para a realização da

tarefa é cronometrado, podendo ser realizado no tempo máximo de cinco minutos ou 300 segundos para cada tarefa. A tarefa pode ser interrompida caso o paciente não consiga realizar a tarefa em três minutos ou em caso de não completar a prova na segunda tentativa, depois de um período de descanso de cinco minutos. O NHPT é mais sensível do que o Expanded Disability Status Scale (EDSS) na detecção de deterioração na função das extremidades de MS (Norouzi et al. 2020).



Fig.1, Nine Hole Peg Test

DESFECHOS SECUNDÁRIOS:

Foram adotadas outras escalas para avaliar força destreza e funcionalidade de MMSS, como o Box and Block Test, Teste de força de preensão palmar, Teste de Evaluation de la performance des Membres Supérieurs des Personnes Âgées (TEMPA). Os testes estão descritos abaixo:

Box and Block Test (BBT): Esse teste avalia destreza manual grossa unilateral; Mendes et al, sugere que o teste da caixa e blocos, é um instrumento sensível para a avaliação de MS em paciente com EM (Mendes et al. 2001). Consiste em mover o número máximo de blocos de um compartimento de uma caixa para outra, uma a uma, dentro de um minuto. O BBT é uma medida rápida, simples e confiável de destreza manual. (anexo 4)



Fig.2, Box and Block Test

Teste de força de preensão palmar: utilizado para aferição da força máxima voluntária de preensão manual com o Dinamômetro Hidráulico de Mão SH5001 da Saehan®. Para realização do teste o paciente deverá estar sentado em uma cadeira com encosto reto e sem suporte para os braços, ombro aduzido e neutralmente rodado, cotovelo flexionado a 90°, antebraço em posição neutra e punho entre 0° e 30 ° de extensão e 0° e 15° de desvio ulnar. O teste será aplicado três vezes e o valor registrado será o maior entre as três tentativas (Cuesta-Vargas et al. 2015; Taekema et al. 2010).

O avaliador deverá fornecer os comandos necessários, garantir um tempo de contração muscular contínua por 3 segundos, com tempo de descanso de 15 segundos e estímulo verbal durante a realização de todas as tentativas. A dinamometria manual será aferida no lado direito e esquerdo.

TEMPA (Test d'Evaluation de la performance des Membres Supérieurs des Personnes Âgées): Este teste avalia a função de MMSS em indivíduos com alterações foi validado para PcEM por Feys (2002). A versão brasileira é composta por oito tarefas padronizadas, que simulam atividades cotidianas. É realizado em duas etapas: unilateral e bilateral. As unilaterais são: pegar e transportar um pote; pegar uma jarra e servir água em um copo; manusear moedas; pegar e mover objetos pequenos. As bilaterais consistem em: abrir um pote e tirar uma colher cheia de café; destrancar fechadura e abrir um recipiente contendo pílulas; escrever em um envelope e colar um selo; embaralhar e distribuir cartas de jogo (Feys et al. 2002; Michaelsen et al. 2008).



Fig.3, TEMPA

Avaliação da cognição: será realizada por meio dos seguintes testes: Symbol Digit Modalities Test, Digit Span e Teste Da Figura Complexa De Rey-Osterrieth-A.

Symbol Digit Modalities Test (SDMT): o teste da modalidade símbolo dígito aplicado na versão oral, foi o teste mais indicado para ensaios clínicos pelo Consórcio de Centros de EM e pela Sociedade Internacional de EM; este examina a atenção seletiva, concentrada e a velocidade de processamento de informação. No início do teste é apresentado um quadro com todos os símbolos e seus respectivos números, está no topo da folha. Abaixo, vários símbolos em ordem aleatória são apresentados sem seus números e então, o sujeito deverá dizer o número correspondente a cada símbolo, o mais rápido possível em 90 segundos (cronometrado), o teste é interrompido ao fim do tempo (Caneda et al. 2016). (ANEXO 5)

Digit Span: esse teste avalia a atenção e a memória de trabalho. É composto por duas etapas. Na primeira, o indivíduo é solicitado a repetir séries de dígitos, de 1 a 9, na mesma ordem em que foi dita span direto). Na segunda parte, a repetição deverá ocorrer de maneira inversa (span indireto). São apresentadas oito séries para ordem direta e sete para inversa, havendo um aumento gradual da quantidade de algarismos em cada série. Cada etapa é composta por dois conjuntos de dígitos. Finaliza-se o teste quando o paciente erra os dois conjuntos da mesma série. O escore é dado pela soma de acertos, em que o máximo atingido é 30 pontos. O

teste foi validado e padronizado no Brasil por Figueiredo e Nascimento (Figueiredo et al. 2007). (ANEXO 6)

Teste Da Figura Complexa de Rey-Osterrieth-A: Avalia a memória visual, habilidades visuoespaciais e visuoestrutivas, assim como planejamento, realização de ações e resolução de problemas complexos. O teste é realizado em 3 etapas: Cópia, Memória imediata (três minutos depois) e Memória tardia (após 20 minutos). No primeiro momento solicita-se que o sujeito copie o desenho apresentado na folha de estímulo. Logo em seguida, realiza-se o mesmo desenho, a partir do que o participante se recorda (3 minutos após ver a folha). Por último, 20 minutos após ter visto a folha de estímulo, desenha uma última vez aquilo que se recorda da primeira vez. Neste teste são avaliados 18 elementos distintos. Cada um deles pode ser pontuado no máximo até dois pontos, fazendo um total máximo de 36 pontos. A cotação destes elementos é realizada tendo em conta se estes foram desenhados e colocados corretamente.

Escala Modificada do Impacto da Fadiga (MFIS): Avaliação do impacto da fadiga: foi utilizado a avaliação modificada do impacto da fadiga adaptado aos indivíduos brasileiros. Esse teste possui 21 itens e determina os efeitos da fadiga em fatores cognitivo, físico e psicossocial (Pavan et al. 2007). (ANEXO 8)

Escala de Determinação Funcional da Qualidade de Vida em pacientes com EM (DEFU): validada para a população brasileira, mantém as mesmas características do Functional Assessment of Multiple Sclerosis (FAMS) (Mendes et al. 2004). A DEFU é composta por seis domínios: mobilidade, sintomas, estado emocional, satisfação pessoal, pensamento e fadiga, situação social e familiar. O formato das respostas, em escala Likert, permite escores de 0 a 4 para cada item. Todos os domínios possuem sete itens que permitem escores de 0 a 28 para cada domínio com exceção de um domínio com nove itens (pensamento e fadiga), com seus escores variando de 0 a 36, pontuando zero se o indivíduo não apresentar o item citado, um se o indivíduo apresentar apenas um pouco o item citado, dois pontos se apresentar às vezes o item citado, três se o item citado aparecer por muitas vezes e quatro pontos se o item citado permanecer sempre. Desta forma, os escores maiores refletem maior qualidade de vida. Dos 53 itens, 44 deles são utilizados para a obtenção do escore total. Os 9 itens restantes do domínio anexo (permite um escore total de 36 pontos), são apresentados por fornecer informações clínicas e sociais relevantes, porém não devem ser utilizados para a obtenção do escore final. A escala DEFU apresenta uma variação de 0 a 176 do escore total. Após a validação para a língua portuguesa, o questionário manteve as características daquele originalmente descrito já à consistência interna, confiabilidade e sensibilidade, podendo ser utilizado na prática clínica e em ensaios clínicos. (ANEXO 10)

INTERVENÇÃO

GRUPO DE TREINAMENTO CONVENCIONAL

Os participantes do grupo controle (GC) também realizaram o treino de forma individual. O treino foi definido com base no estudo, desenvolvido por Ozdogar (2020), o treino consistiu em 35 minutos de exercícios, realizados durante 16 sessões, sendo duas vezes por semana, sob supervisão de um fisioterapeuta. Inicialmente foram realizados exercícios de aquecimento, com movimentos ativo livre de MMSS e tronco. Foram realizados exercícios de fortalecimento e estabilidade de tronco e posteriormente, fortalecimento de MMSS, com faixa elástica (Thera-Band®, HygenicCorp., Akron, OH, USA) para flexão, abdução e rotação externa do ombro e extensão de cotovelo, em controle concêntrico e excêntrico, onde inicialmente foram realizados duas séries de 10 repetições e sua progressão se deu aumentando o número de repetições e em seguida, o número de séries. Foram permitidos descanso conforme a necessidade de cada paciente. Para finalizar, os indivíduos fizeram o desaquecimento através de exercícios de relaxamento e alongamento (Ozdogar et al. 2020).

Houve, em ambos os grupos, uma previsão de reposição dos encontros, para que haja cada participante realizasse a mesma quantidade de sessões propostas em ambos os grupos.

TREINAMENTO NINTENDO WII® ASSOCIADO AO TREINO CONVENCIONAL

Os participantes do grupo Wii (GW) iniciaram o treinamento que compreendeu 16 sessões de aproximadamente 55 minutos cada, distribuídas em duas sessões semanais, durante oito semanas consecutivas. O treinamento associado foi realizado em duas etapas: 35 minutos de treino convencional e 20 minutos de treinamento com o videogame. A sequência de ordenamento dos treinamentos foi aleatorizada para cada participante.

Para a etapa do treinamento com o videogame Nintendo Wii®, o dispositivo estava conectado a um projetor multimídia, reproduzindo as imagens dos jogos em uma tela de lona de 4 metros quadrados e posicionada a dois metros de distância à frente do participante. Os treinos foram realizados de forma individual, no qual os participantes praticaram 4 jogos específicos do videogame com orientação e supervisão do treinador. A sequência de ordenamento dos jogos a serem praticados foi aleatorizada em cada sessão.

Antes do início da primeira sessão do treino com o videogame, o fisioterapeuta/treinador fez a apresentação e explicou os objetivos de cada jogo, permitindo que cada participante realizasse uma tentativa por jogo, para a familiarização com as tarefas e com os equipamentos.

Durante a realização das primeiras tentativas, os participantes foram auxiliados verbalmente e por meio de contato manual do fisioterapeuta no corpo do participante (estímulo proprioceptivo) sobre a melhor e mais correta forma de se movimentar para atingir os objetivos de cada jogo. Não foram limitadas o número de tentativas, sendo respeitado o tempo de prática de cada jogo (cinco minutos).

Na última tentativa, os participantes jogaram sem nenhum auxílio, com exceção da motivação verbal, que foi constante. Nessa tentativa, a pontuação final do jogo foi registrada para posterior análise da curva de aprendizado inter sessões e, também, da viabilidade terapêutica dos jogos. Serão respeitados períodos de descanso entre as práticas de cada jogo, conforme necessidade de cada participante.

Havendo percepção de alterações nos sinais vitais e/ou relato de fadiga, tontura ou outros sintomas que indicassem intolerância ao treinamento, a sessão seria imediatamente suspensa e o motivo seria registrado.

SELEÇÃO DOS JOGOS

Foram selecionados os jogos de acordo com as suas demandas motoras e cognitivas, visando a realização de um treinamento específico para os MMSS. Considerou-se ainda, a quantidade de repetições realizadas por tentativa em cada jogo, a amplitude de movimento, assim como o ritmo e velocidade necessária para realizar a tarefa exigida. Os jogos selecionados foram: Air Sports – Skydiving, Basketball, Canoeing e Wakeboarding, do pacote Wii Sports Resort. Suas principais demandas motoras e cognitivas estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Principais demandas motoras e cognitivas dos jogos do sistema Nintendo Wii®

Jogos	Demandas motoras	Demandas cognitivas	Descrição da tarefa
Air Sports – Skydiving (WII SPORTS RESORT) 	Flexão, abdução e adução de ombro Pronação e supinação de antebraço Flexão e extensão de punho	Planejamento e desenvolvimento de estratégias Organização visuoespacial Concentração	Direcionar o personagem para outros bonecos, dar as mãos e deixar o rosto visível para tirar foto
Basketball (WII SPORTS RESORT) 	Flexão de ombro Extensão de cotovelo Flexão e extensão de punho	Planejamento e desenvolvimento de estratégias Organização visuoespacial Concentração	Arremessar bolas de basquete no cesto de posições pré determinadas

Canoeing (WII SPORTS RESORT) 	Rotação, extensão, adução do ombro Flexão e extensão do cotovelo Desvio ulnar	Planejamento e desenvolvimento de estratégias Organização visuoespacial Concentração	Realizar o movimento de remada, alternando de um lado para o outro, seguindo na direção indicada para o fim do jogo
Wakeboarding (WII SPORTS RESORT) 	Flexão, extensão, adução e abdução de ombro Flexão e extensão de cotovelo	Planejamento e desenvolvimento de estratégias Organização visuoespacial Concentração	Utilizar o rastro de água deixado pela lancha para saltar e realizar manobras

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foram realizadas análises utilizando o pacote estatístico SPSS 21.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Estatísticas descritivas, utilizando medidas de tendência central e de dispersão (média e desvio padrão) para as variáveis quantitativas e frequência, as variáveis categóricas foram calculadas para caracterizar a amostra em relação às variáveis demográficas e clínicas. O teste de Shapiro-Wilk testará a normalidade da distribuição dos dados.

As diferenças observadas entre as características demográficas e clínicas dos participantes antes do início do treinamento, foram testadas utilizando-se o teste T não pareado ou seu equivalente não paramétrico. Para analisar os resultados das variáveis clínicas do estudo, foram realizadas análises de variância de medidas repetidas (2x2 RM-ANOVA), uma para cada variável dependente, utilizando como fatores os dois grupos (Nintendo Wii® e treino convencional) e as duas avaliações. O teste de Sidac foi utilizado para a análise post hoc de comparações específicas entre as variáveis.

Os tamanhos de efeito foram calculados para cada variável e interpretados de acordo com a classificação de Cohen: 0,1 ausência de efeito; 0,2 pequeno efeito; 0,5 moderado; e 0,8 e acima grande efeito. A análise estatística foi realizada com um nível de confiança de 95% e um $p \leq 0,05$ sendo considerado como estatisticamente significativo.

Os resultados das pontuações nos jogos foram analisados a partir da análise de variância de medidas repetidas One Way RM-ANOVA (1x5), onde as médias da quarta, oitava, décima segunda e décima sexta sessões foram utilizadas para comparação com a primeira sessão.

RESULTADOS

A amostra foi composta por um total de 14 PcEM de um total de 82 pessoas que foram triadas. Quatro indivíduos abandonaram o estudo durante a realização do protocolo, sendo três do grupo controle e um do grupo Wii, tendo apenas um deles apresentado justificativa (volta ao trabalho presencial e não liberação por parte da chefia). O fluxograma de adesão está disposto na figura 1.

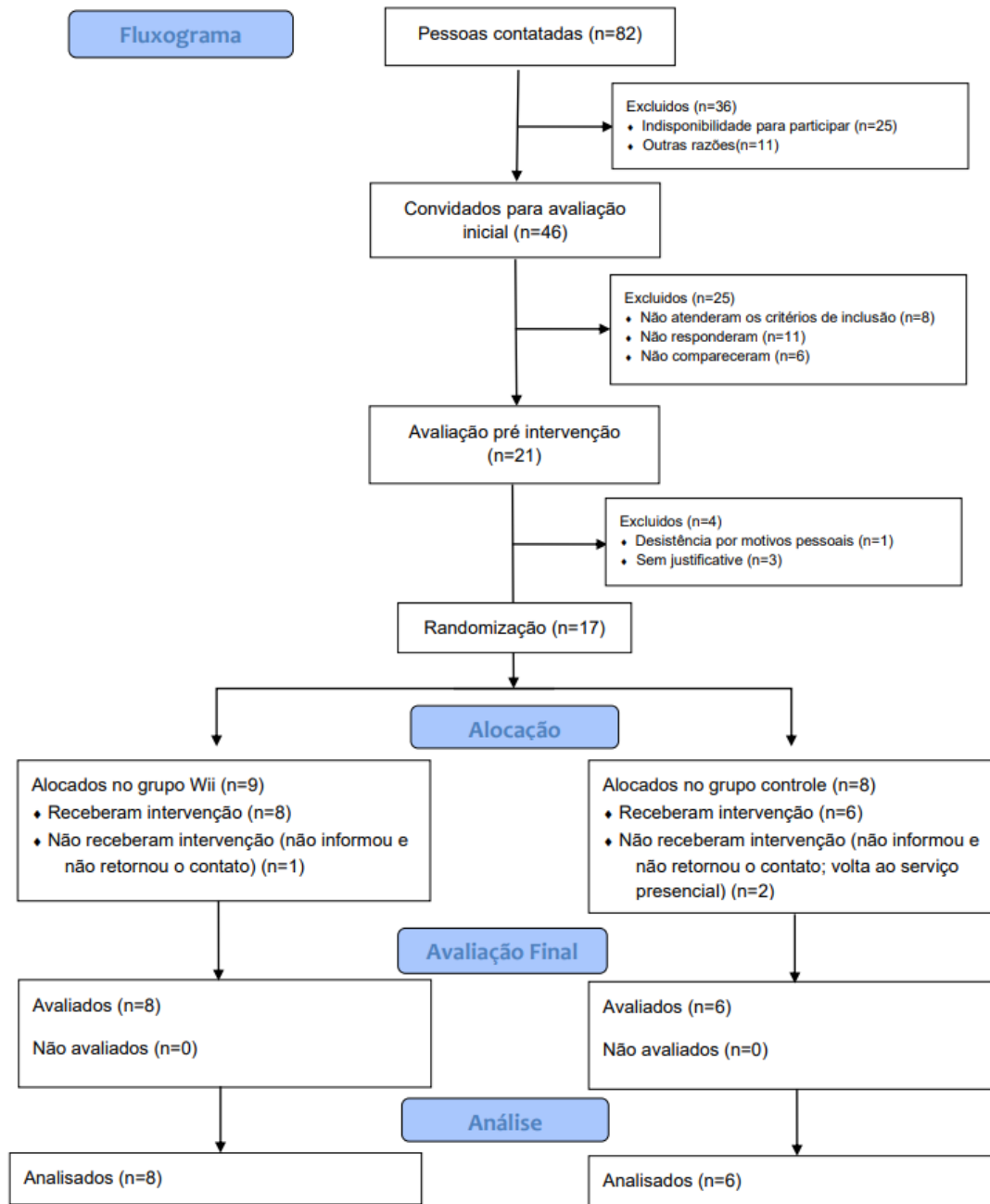


Figura 1. Fluxograma do estudo.

1. Caracterização da amostra:

A caracterização da amostra para este estudo incluiu dois grupos distintos: intervenção e controle, compostos por 8 e 6 participantes, respectivamente. A média de idade para o grupo de intervenção foi de 40,8 anos (desvio padrão = 8,9), enquanto para o grupo controle foi de 40,0 anos (desvio padrão = 11,8). Quanto aos anos de estudo, os participantes do grupo intervenção tinham em média 15,7 anos de estudo (desvio padrão = 1,6), enquanto os do grupo controle tinham em média 17,0 anos de estudo (desvio padrão = 3,0). Em relação ao sexo, ambos os grupos tiveram uma distribuição semelhante, com uma proporção média de 0,5 para o grupo intervenção e 0,3 para o grupo controle. A pontuação média na Escala Expandida do Estado de Incapacidade (EDSS) foi de 4,2 (desvio padrão = 1,2) para o grupo intervenção e de 3,7 (desvio padrão = 1,7) para o grupo controle. O tempo médio de diagnóstico de esclerose múltipla (EM) para o grupo intervenção foi de 6,1 anos (desvio padrão = 1,8), enquanto para o grupo controle foi de 7,8 anos (desvio padrão = 5,4). Quanto ao número médio de surtos, o grupo intervenção teve uma média de 3,5 surtos (desvio padrão = 3,1), enquanto o grupo controle teve uma média de 4,6 surtos (desvio padrão = 4,0). Os testes de comparação entre os grupos utilizando o teste U de Mann-Whitney indicaram que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em relação às variáveis idade, anos de estudo, EDSS, tempo de EM e número de surtos (todos os p-valores > 0,05) e o teste qui quadrado indicou ausência de diferença estatística na variável sexo.

	Grupo	N	Média (DP)	U de Mann-Whitney	p-valor*
Idade	Intervenção	8	40,8 (8,9)	22	0,79*
	Controle	6	40,0 (11,8)		
Anos de estudo	Intervenção	8	15,7 (1,6)	16	0,25*
	Controle	6	17,0 (3,0)		
Sexo	Intervenção	8	0,5 (0,5)	0,39 ^{***}	0,60**
	Controle	6	0,3 (0,5)		
EDSS	Intervenção	8	4,2 (1,2)	16	0,29*
	Controle	6	3,7 (1,7)		
Tempo de EM	Intervenção	8	6,1 (1,8)	18,5	0,47*
	Controle	6	7,8 (5,4)		
Número de Surtos	Intervenção	8	3,5 (3,1)	21	0,69*
	Controle	6	4,6 (4,0)		

Teste U de Mann-Whitney; Teste qui quadrado**; N- número de participantes; DP- Desvio Padrão; EDSS - Escala Expandida do Estado de Incapacidade.*

2. Destreza manual:

Os resultados da tabela 1 mostram que houve significativa melhora da destreza manual fina, identificada pela redução do tempo de execução do NHPT após o treinamento, apenas no GW ($p=0,033$). Não houve, porém, diferenças estatísticas entre os grupos na avaliação pós treinamento. Entretanto, foi verificado um grande tamanho de efeito na comparação das médias das avaliações pré e pós treinamento no GW (d Cohen = 2,2).

Tabela 1. Médias e desvios padrão antes e após o treinamento no Nine Hole Peg Test

Grupo	Pré	Pós	p-valor*	Tamanho do efeito**
GW	31,3(3,4)	25,2(1,9)	0,03	-2,2
GC	24,8(2,5)	23,8(1,2)	0,70	-0,5
p-valor*	0,13	0,26		

*ANOVA Two Way de medidas repetidas; ** d_{Cohen} ; GC: grupo controle; GW: grupo Wii; Pré: avaliação pré intervenção; Pós: avaliação pós intervenção.

Os efeitos sobre a destreza manual grossa, apresentados pela tabela 2, representaram melhora significativa no GW ($p=0,03$), evidenciada pelo aumento no número de blocos movidos no BBT após a intervenção. Não obtivemos diferença estatística entre os grupos após o treinamento, porém, encontramos um grande tamanho de efeito na comparação pré e pós intervenção do GW (d Cohen = 2,4).

Tabela 2. Médias e desvios padrão antes e após o treinamento no Box in Block Test

Grupo	Pré	Pós	p-valor*	Tamanho do efeito**
GW	42,7(4,2)	51,6(3,2)	0,03	2,4
GC	46,9(4,2)	51,2(4,2)	0,18	1,0
p-valor*	0,60	0,95		

*ANOVA Two Way de medidas repetidas; ** d_{Cohen} ; GC: grupo controle; GW: grupo Wii; Pré: avaliação pré intervenção; Pós: avaliação pós intervenção.

No TEMPA verificou-se redução significativa no tempo de execução nas atividades Bimanuais ($p=0,03$) e em Todas as Tarefas ($p=0,04$), apenas no GW (Tabela 3). Também não obtivemos resultado significativo entre os grupos após o treinamento, porém, encontramos um grande tamanho de efeito (d Cohen = 1,5 nas atividades bimanuais e d Cohen = 6,1 em todas as tarefas) no GW.

Tabela 3. Test d'Évaluation des Membres Supérieurs de Personnes Âgées

Grupo	Pré	Pós	p-valor*	Tamanho do efeito**
Bimanuais				
GW	123,4(11,2)	107,8(9,3)	0,03	-1,5
GC	117,7(11,9)	114,4(12,3)	0,52	-0,3
p-valor*	0,69	0,59		

Todas as
tarefas

GW	242,7(6,0)	213,0(3,4)	0,04	-6,1
GC	225,4(23,2)	214,3(25,1)	0,09	-0,5
p-valor*	0,55	0,95		

*ANOVA Two Way de medidas repetidas; **dCohen; GC: grupo controle; GW: grupo Wii; Pré: avaliação pré intervenção; Pós: avaliação pós intervenção.

3. Força de preensão manual:

A tabela 4 mostra que obteve-se significativa melhora da força de preensão manual ($p=0,03$) na reavaliação do GW. Não houve, entretanto, diferenças estatísticas entre os grupos na avaliação pós treinamento. Apesar dessa diferença no GW, foi verificado um intermediário tamanho de efeito na comparação das médias das avaliações pré e pós treinamento (d Cohen = 0,6) igualmente semelhante ao GC (d Cohen= 0,5).

Tabela 4. Médias e desvios padrão antes e após o treinamento no Teste de Preensão Palmar

Grupo	Pré	Pós	p-valor*	Tamanho do efeito**
GW	22,9(3,1)	24,9(3,1)	0,03	0,6
GC	29,2(2,8)	30,8(3,3)	0,22	0,5
p-valor*	0,18	0,24		

*ANOVA Two Way de medidas repetidas; **dCohen; GC: grupo controle; GW: grupo Wii; Pré: avaliação pré intervenção; Pós: avaliação pós intervenção.

4. Teste cognitivos:

No Digit Span obteve-se melhora significativa na OI ($p=0,03$) entre o pré e pós teste do GW, com um grande tamanho de efeito (d Cohen = 3,1). O GC apresentou melhora estatisticamente significativa da pontuação na OD ($p=0,02$), porém, apesar do GW não apresentar diferença estatisticamente significativa, os dois grupos apresentaram grande tamanho de efeito (d Cohen = 1,0 no GW e d Cohen 1,9 no GC). Os valores entre os grupos no pós intervenção mantiveram-se estatisticamente iguais nas duas formas do teste (tabela 5).

Tabela 5. Médias e desvios padrão antes e após o treinamento no teste Digit Span

Grupo	Pré	Pós	p-valor*	Tamanho do efeito**
Ordem Direta				
GW	6,2(0,6)	6,7(0,3)	0,29	1,0
GC	6,3(0,3)	7,0(0,4)	0,02	1,9
p-valor	0,85	0,61		

Ordem Indireta					
	GW	4,2(0,3)	5,3(0,4)	0,03	3,1
	GC	4,7(0,4)	4,8(0,3)	0,74	0,4
	p-valor*	0,36	0,42		

**ANOVA Two Way de medidas repetidas; **dCohen; GC: grupo controle; GW: grupo Wii; Pré: avaliação pré intervenção; Pós: avaliação pós intervenção.*

O Symbol Digit Modalities Test não apresentou resultados significativos intra ou inter grupos conforme ilustrado na tabela 6.

Tabela 6. Médias e desvios padrão antes e após o treinamento no Symbol Digit Modalities Test

	Grupo	Pré	Pós	p-valor*	Tamanho do efeito**
	GW	44,0(4,0)	45,2(3,8)	0,35	0,3
	GC	42,8(4,8)	47,2(4,7)	0,32	0,9
	p-valor*	0,89	0,80		

**ANOVA Two Way de medidas repetidas; **dCohen; GC: grupo controle; GW: grupo Wii; Pré: avaliação pré intervenção; Pós: avaliação pós intervenção.*

O teste da Figura Complexa de Rey-Osterrieth A não apresentou resultados estatisticamente relevantes em nenhuma das análises, conforme expostos nas tabelas 7.

Tabela 7. Médias e desvios padrão antes e após o treinamento no teste Figura Complexa de Rey-Osterrieth A

	Grupo	Pré	Pós	p-valor*	Tamanho do efeito**
Cópia	GW	33,2(0,7)	33,3(1,1)	0,92	0,1
	GC	35,0(0,5)	34,1(0,6)	0,19	-1,7
	p-valor	0,208	0,410		
Memória	GW	17,6(2,1)	16,6(1,1)	0,59	-0,6
	GC	17,6(2,3)	20,1(2,9)	0,42	0,9
	p-valor*	1,00	0,33		

**ANOVA Two Way de medidas repetidas; **dCohen; GC: grupo controle; GW: grupo Wii; Pré: avaliação pré intervenção; Pós: avaliação pós intervenção.*

5. Qualidade de vida:

A DEFU apresentou melhora estatisticamente relevante no tópico Satisfação do GW ($p=0,01$), com um grande tamanho de efeito (d Cohen = 4,7), no entanto, não refletiu no total da escala. Outros tópicos apresentaram grande e moderado tamanho de efeito, entretanto, não se refletiu no escore total da avaliação.

Tabela 8. Médias e desvios padrão antes e após o treinamento na Escala de Determinação Funcional de Qualidade de Vida

	Grupo	Pré	Pós	p-valor*	Tamanho do efeito**
Mobilidade	GW	16,2(2,1)	16,3(1,1)	0,89	0,1
	GC	14,7(1,1)	17,5(2,47)	0,35	1,5
	p-valor*	0,52	0,74		
Sintomas	GW	15,3(4,5)	11,3(4,3)	0,09	-0,9
	GC	14,2(3,0)	13,7(1,1)	0,89	-0,2
	p-valor*	0,87	0,65		
Emocional	GW	14,0(3,1)	11,5(2,5)	0,34	-0,9
	GC	15,7(2,8)	14,5(2,2)	0,80	-0,5
	p-valor*	0,70	0,46		
Satisfação	GW	15,0(1,3)	20,7(1,0)	0,01	4,7
	GC	19,0(3,1)	16,5(2,7)	0,10	-0,8
	p-valor*	0,24	0,06		
Fadiga	GW	19,7(2,1)	14,5(1,5)	0,16	-2,8
	GC	22,2(1,9)	17,2(1,1)	0,06	-3,2
	p-valor*	0,46	0,10		
Família	GW	19,0(1,4)	17,7(2,5)	0,50	-0,6
	GC	16,8(1,3)	17,3(1,7)	0,68	0,3
	p-valor*	0,34	0,91		
Anexo	GW	22,7(1,7)	16,8(3,9)	0,10	-1,9
	GC	18,7(2,4)	17,7(4,0)	0,83	-0,3
	p-valor*	0,25	0,86		
Total	GW	99,7(9,3)	97,8(7,8)	0,88	-0,2
	GC	101,2(7,2)	99,0(7,1)	0,84	-0,3
	p-valor*	0,72	0,90		

*ANOVA Two Way de medidas repetidas; **d_{Cohen}; GC: grupo controle; GW: grupo Wii; Pré: avaliação pré intervenção; Pós: avaliação pós intervenção.

6. Fadiga:

A MFIS apresentou melhora do GW apenas na sessão Psicossocial (p=0,025), entretanto, apresentou um tamanho de efeito maior nos três domínios: Cognitivo (d Cohen = 0,9); Físico (d Cohen = 0,8); e Psicossocial (d Cohen = 2,2). Apesar da diferença no tamanho de efeito nos domínios citados, os dois grupos, GW e GC, apresentaram grande tamanho de efeito (respectivamente d Cohen = 1,2 e d Cohen = 1,3).

Tabela 9. Médias e desvios padrão antes e após o treinamento na Escala Modificada do Impacto da Fadiga

	Grupo	Pré	Pós	p-valor*	Tamanho do efeito**
Cognitivo	GW	22,8(3,6)	20,0(2,9)	0,48	-0,9
	GC	22,2(2,2)	20,8(1,3)	0,55	-0,7
	p-valor*	0,82	0,79		
Físico	GW	23,8(2,6)	21,0(4,3)	0,32	-0,8
	GC	21,3(2,0)	21,2(2,4)	0,89	-0,1
	p-valor*	0,48	0,97		
Psicossocial	GW	5,3(0,6)	4,00(0,6)	0,02	-2,2
	GC	4,0(0,9)	4,00(0,6)	1,0	0
	p-valor*	0,15	1,0		
Total	GW	51,7(4,6)	45,0(6,3)	0,32	-1,2
	GC	50,8(4,3)	46,0(3,1)	0,17	-1,3
	p-valor*	0,87	0,88		

*ANOVA Two Way de medidas repetidas; **dCohen; GC: grupo controle; GW: grupo Wii; Pré: avaliação pré intervenção; Pós: avaliação pós intervenção.

Desempenho do GW nos jogos utilizados

As pontuações do GW no jogo Basketball (gráfico 1) apresentaram melhora estatisticamente significativa entre a 5ª e a 8ª sessões ($p=0,001$) nas sessões, quando comparadas à primeira sessão. Tal melhora foi aumentando gradativamente nas sessões seguintes, sempre de forma estatisticamente significativa ($p<0,05$), também em comparação à 1ª sessão.

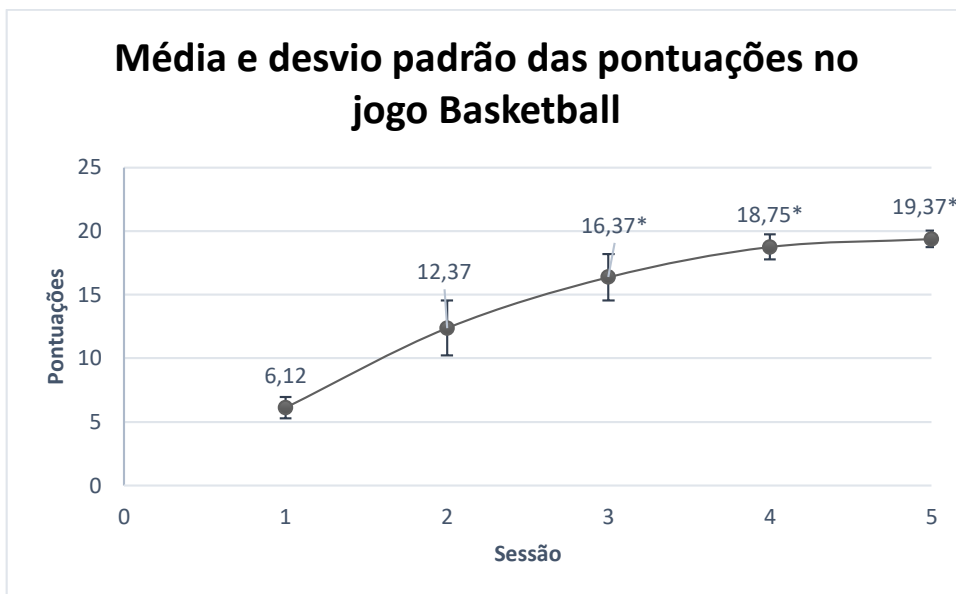


Gráfico 1. Média e desvio padrão das pontuações no jogo Basketball. *= $p < 0,05$ (RM Anova); 1= primeira sessão; 2= quarta sessão; 3= oitava sessão; 4= décima segunda sessão; 5= décima sexta sessão.

No canoeing (gráfico 2), entre a 5ª e a 8ª sessões já se observava diferença significativa em relação a pontuação da primeira sessão ($p=0,02$), as pontuações seguintes seguiram apresentando diferença significativa nas sessões seguintes, comparando com a primeira sessão, mantendo-se até a 16 sessão.

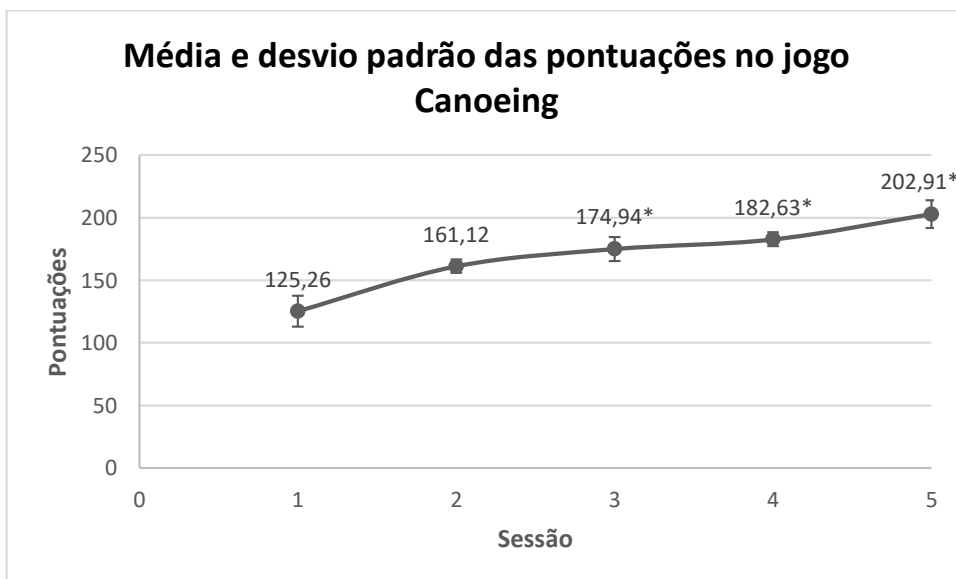


Gráfico 2. Média e desvio padrão das pontuações no jogo Canoeing. *= $p < 0,05$ (RM Anova); 1= primeira sessão; 2= quarta sessão; 3= oitava sessão; 4= décima segunda sessão; 5= décima sexta sessão.

O gráfico 3, traz as pontuações do jogo Skydiving, onde já podemos observar uma melhora significativa entre a 2ª e a 4ª sessões ($p < 0,001$), que se repete entre a 5ª e a 8ª sessão ($p < 0,001$) e após isso, seguem aumentando até a última sessão com diferença estatisticamente significativa, comparado à primeira sessão.

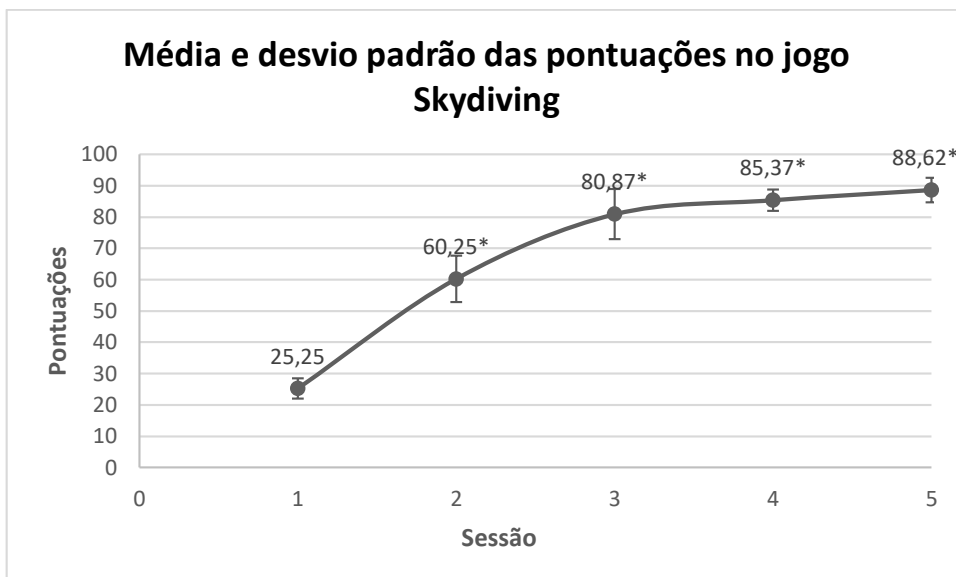


Gráfico 3. Média e desvio padrão das pontuações no jogo Skydiving. * = $p < 0,0$ (RM Anova)5; 1= primeira sessão; 2= quarta sessão; 3= oitava sessão; 4= décima segunda sessão; 5= décima sexta sessão.

O Wakeboarding também já apresenta melhora significativa entre a 2ª e a 4ª sessões ($p < 0,001$) e segue aumentando com diferença estatisticamente relevante até a 16ª sessão, comparado à primeira sessão.

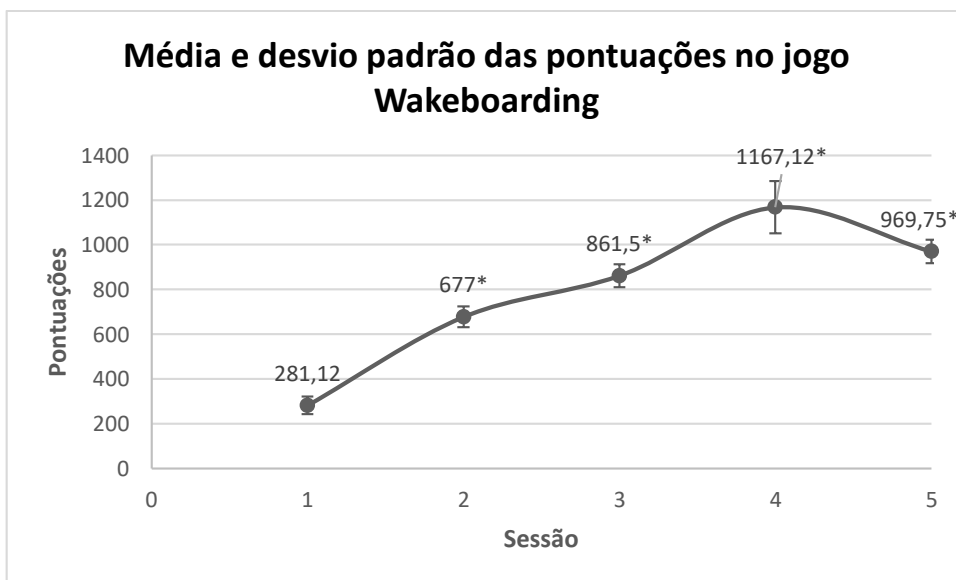


Gráfico 4. Média e desvio padrão das pontuações no jogo Wakeboarding. * = $p < 0,05$; 1= primeira sessão; 2= quarta sessão; 3= oitava sessão; 4= décima segunda sessão; 5= décima sexta sessão.

DISCUSSÃO

O objetivo geral deste estudo foi avaliar a eficácia de jogos específicos do console Nintendo Wii® sobre a destreza de MMSS em PcEM. Para isso, o método consistiu na aplicação de protocolo de exercícios fisioterapêuticos em dois grupos, o primeiro (GC) por 35 minutos e o segundo (GW) por 55 minutos, aonde 20 minutos foram reservados para a prática de quatro jogos (5 minutos para cada jogo). O protocolo foi aplicado por oito semanas com dois encontros semanais, totalizando 16 sessões, com duas avaliações, uma aplicada previamente à intervenção e outra após a intervenção.

Foram verificadas melhoras significativas do GW no NHPT, BBT e TPP na análise intragrupo, diferente do ocorrido com o GC, e apesar da análise intergrupos não mostrar diferença estatística nos testes pós intervenção, obtivemos grandes tamanhos de efeito que auxilia a dimensionar a importância dos resultados obtidos. O TEMPA também apresentou resultados estatisticamente significativos nas atividades bimanuais e no escore total da avaliação. Entretanto, o Digit Span, a DEFU, a MFIS, o SDMT e o teste da Figura Complexa de Rey-Osterrieth A não tiveram efeitos significativos. Os resultados das análises das curvas de aprendizagem nos jogos utilizados no treinamento do GW demonstraram que as pessoas com EM conseguiram melhorar seus desempenhos ao longo do treinamento e que, com base nisso, tais jogos apresentam potencial terapêutico para essa população e poderiam ser utilizados como recursos, em treinamentos como esse.

Poucos trabalhos trazem o uso da RV na reabilitação específica dos MMSS em PcEM, sendo menor ainda o número de estudos que abordam jogos comerciais. Os serious games são jogos projetados com objetivos educacionais, de treinamento ou de simulação. Eles são criados com a intenção de ensinar, treinar ou simular situações do mundo real (Connolly et al. 2012; Cuesta-Gómez et al. 2020). Os exergames são jogos que combinam atividade física com elementos de entretenimento. Eles são projetados para promover exercícios e atividades físicas enquanto proporcionam uma experiência lúdica. Os exergames frequentemente utilizam sensores de movimento ou tecnologias semelhantes para rastrear e responder aos movimentos do jogador, incentivando assim a prática de atividades físicas (Peng et al. 2013). Jonsdottir et al. (2019) estudaram e compararam a viabilidade e a eficácia de uma abordagem de serious games versus exergames. Nesse estudo foram realizadas 12 sessões de 40 minutos dentro de quatro semanas sendo mantida as condutas fisioterapêuticas durante o período. O estudo apresentou um protocolo bem específico com jogos desenvolvidos e selecionados para o desfecho do trabalho no grupo intervenção (serious game), enquanto o grupo controle (Grupo Wii) não teve uma seleção específica e os participantes jogavam livremente os jogos que estavam disponíveis no pacote Nintendo Wii. O grupo intervenção apresentou melhora

estatisticamente significativa em seus desfechos primários, o NHPT e o BBT, enquanto o grupo controle, não apresentou melhoras significativas, entretanto, não houve diferença significativa entre os grupos em ambos os desfechos primários. Em oposição a este estudo, encontramos melhora estatisticamente significativa no NHPT e no BBT. Este fato pode ter ocorrido devido à falta de especificidade nos jogos, sendo que o estudo deixou o participante livre para a escolha e distribuição do tempo no(s) jogo(s) que tivesse interesse e mesmo com mais tempo total de jogo, não apresentou resultados positivos, o que mostra a importância da seleção adequada dos jogos e a orientação correta na execução dos jogos. No presente estudo, a melhora obtida na velocidade do movimento grosseiro e fino do MS e da maior habilidade na preensão e liberação de objetos evidenciados pelo NHPT e BBT, demonstram o grande impacto que a intervenção traz para o paciente, entretanto, somente o BBT representou melhora clinicamente significativa (5,5 blocos ou 18% em população semelhante) (Siebers et al. 2010; Chen et al. 2009), não sendo obtido, resultado clinicamente relevantes que seriam 24,5% para o NHPT (Hervault et al. 2017), onde atingiu-se 19,5% de melhora.

O controle motor unimanual envolve a ativação coordenada de áreas motoras no hemisfério cerebral contralateral ao membro utilizado (Pierno et al. 2009). Já o controle motor bimanual requer uma interação eficiente entre os hemisférios cerebrais e a comunicação entre as áreas motoras (Pierno et al. 2009).

Os exergames podem ser utilizados para melhorar a coordenação, a força e a precisão dos movimentos (Ozdogar et al. 2020). A neuroplasticidade é fundamental nesse processo, referindo-se à capacidade do sistema nervoso de se adaptar e remodelar em resposta ao treinamento e experiência (Cuesta-Gómez et al. 2020).

Os jogos podem direcionar áreas específicas do cérebro envolvidas no controle motor, promovendo a plasticidade neuronal (Robinson et al. 2022). Além disso, eles proporcionam feedback em tempo real, o que pode ser crucial para a aprendizagem motora e ajustes contínuos durante a execução de tarefas (Norouzi et al. 2020).

Os resultados do presente estudo apontam melhora significativa nas atividades bimanuais no GW que se refletiu no resultado total da escala, apontando que a associação de exergames com a reabilitação convencional proporcionou melhora no controle motor em pessoas com EM, influenciando positivamente a neuroplasticidade e proporcionando uma maneira motivadora e envolvente de praticar e otimizar tarefas funcionais dos membros superiores.

O TPP apresentou evidente melhora no GW, o que nos leva a inferir que os treinamentos com os jogos do Wii foram capazes de promover aumento da força muscular de MMSS. Uma possibilidade é que a ativação contínua tanto da musculatura alvo, quanto da musculatura de estabilização dos MMSS, mesmo

com o controlador não possuindo uma carga expressiva, levou a um maior e mais eficiente recrutamento muscular, gerando o ganho de força muscular.

Na avaliação da memória de trabalho, realizada através do Digit Span obtivemos na Ordem Direta, onde o indivíduo precisa reter a sequência temporariamente, utilizando principalmente áreas específicas do córtex pré-frontal, áreas de percepção auditiva e de processamento verbal um resultado positivo no GC, porém, ambos os grupos apresentaram grande tamanho de efeito. Já na Ordem Indireta, onde a tarefa é teoricamente mais desafiadora, pelo fato de além de ter que reter temporariamente a informação da sequência, tem que realizar complexas operações mentais com maior ativação do córtex pré-frontal e com envolvimento de áreas de funções executivas e de manipulação de informações verbais, obtivemos melhora estatisticamente relevante no GW. Esses achados podem ser consequência de um treino que no GC, estimulou-se apenas as mesmas séries de exercícios em maior ou menor intensidade e com mais ou menos repetições, enquanto no GW, devido ao desafio dos jogos, os participantes foram levados à além de guardar as experiências de cada tentativa, buscar novas formas de realizá-las com maior eficiência.

A análise de velocidade de processamento cognitivo, fator primordial para a atenção, memória de trabalho e raciocínio, não obtivemos mudança estatisticamente relevante entre o pré e pós teste, sendo o resultado diferente do esperado, pois esperávamos que os estímulos visuais e auditivos dos jogos, juntamente com a exigência de rápida identificação e resposta às demandas dos jogos, gerassem um estímulos que otimizassem a comunicação entre as áreas envolvidas, levando assim ao aumento da velocidade de processamento, que se refletiria em uma pontuação mais elevada no teste. Outra possibilidade era que a liberação de dopamina e serotonina, liberados durante a realização do GW, seria maior que a do GC, devido ao fator lúdico e motivacional dos jogos, levando assim a uma maior velocidade de processamento.

A avaliação da percepção e memória visual, habilidades motoras, organização espacial, processamento visuoespacial, planejamento, organização e atenção. A organização visuo-espacial é influenciada por áreas cerebrais como o giro fusiforme e giro parietal, essenciais para o reconhecimento de formas e interpretação espacial. A comunicação entre essas regiões, mediada pelo fascículo longitudinal superior, é crucial para a organização de estímulos visuais (Ungerleider e Mishkin, 1982; Goodale e Milner, 1992). Jogos que desafiam percepção visual, discriminação de formas e orientação espacial podem estimular essas áreas cerebrais (Parsons et al. 2015).

O córtex pré-frontal dorsolateral está associado ao planejamento e à tomada de decisões, sendo a dopamina crucial para a modulação dessas funções (Miller e Cohen 2001; Cools et al. 2007). Jogos que envolvem tomada de decisões rápidas e resolução de problemas podem ativar o córtex pré-frontal dorsolateral

(Rushworth et al. 2004). O treino com exergames pode melhorar a capacidade de planejamento, especialmente em tarefas com demanda de estratégias adaptativas (Granek et al. 2010).

O desenvolvimento de estratégias está associado à plasticidade sináptica, permitindo a modificação das conexões neuronais em resposta à experiência (Draganski et al. 2004). Jogos que exigem adaptação a diferentes contextos e implementação de estratégias podem promover a plasticidade sináptica (Green et al. 2010). O treino com exergames, ao repetir tarefas desafiadoras, pode resultar em ajustes neurais facilitadores do desenvolvimento e aplicação de estratégias (Maillot et al. 2012).

Em resumo, o treino com exergames impacta a organização visuo-espacial, o planejamento e o desenvolvimento de estratégias, ativando e adaptando diferentes áreas cerebrais e vias neurais (Uchida et al. 2019; Anguera et al. 2013). No entanto, os resultados deste estudo indicam que tanto a intervenção convencional quanto a associação com exergames foram ineficazes na melhoria desses fatores.

A autopercepção de qualidade de vida é um processo complexo e multifacetado que envolve aspectos físicos, emocionais, sociais e mentais. O modo como uma pessoa percebe sua qualidade de vida pode ser influenciado por diversos fatores, incluindo saúde geral, satisfação com relacionamentos, realizações pessoais, níveis de estresse entre outros.

A prática de exergames tem sido associada positivamente à melhoria da qualidade de vida, refletindo benefícios significativos na condição física, tais como aprimoramento da aptidão cardiovascular, aumento da força muscular, aprimoramento da coordenação e flexibilidade. Estudos recentes destacam a contribuição dessas atividades para a promoção do bem-estar e vitalidade, evidenciando melhorias mensuráveis nessas variáveis físicas (Smith et al. 2022; Jones et al. 2023).

Além dos benefícios físicos, a prática de exergames tem sido associada à liberação de endorfinas, neurotransmissores diretamente vinculados ao bem-estar e à redução do estresse (Garcia et al. 2021). A estimulação cognitiva proporcionada por esses jogos também demonstrou impactos positivos na função cognitiva, oferecendo desafios mentais que podem resultar em benefícios neurocognitivos substanciais (Brown et al. 2024).

A definição e conquista de metas durante a prática de exergames não apenas aumentam a motivação, mas também contribuem para a elevação da autoestima. Estudos recentes ressaltam que a sensação de realização ao atingir objetivos estabelecidos nos jogos pode ter efeitos positivos duradouros na motivação intrínseca e na autoimagem (Miller et al. 2023).

Além disso, a prática regular de exergames emerge como uma alternativa eficaz para reduzir o tempo sedentário, fator associado a diversos problemas de saúde. Pesquisas recentes indicam que a substituição de atividades sedentárias por sessões de exergames pode ser uma estratégia promissora para mitigar os riscos associados ao estilo de vida sedentário (Chen et al. 2022).

Entre os diversos tópicos abordados pela DEFU, destaca-se que, dentre eles, apenas o referente à satisfação obteve resultados positivos no (GW). Esses resultados são respaldados por estudos científicos que ressaltam a influência direta do alcance dos objetivos nos jogos na sensação de realização. Conforme evidenciado por pesquisas recentes, a conclusão bem-sucedida de desafios propostos nos jogos desencadeia a liberação de neurotransmissores, como a endorfina, promovendo não apenas a sensação de realização, mas também contribuindo para o bem-estar psicológico do jogador. Essa correlação positiva foi observada mesmo em uma pequena amostra, indicando a robustez dos resultados e sugerindo a importância do design de jogos na promoção de experiências gratificantes (Garcia et al. 2021).

Dentre os estudos relevantes, destaca-se o trabalho de Smith et al. (2021), que abordou especificamente os efeitos neuroquímicos associados às experiências de sucesso em jogos. Essas descobertas, respaldadas por evidências científicas sólidas, reforçam a compreensão de que o alcance de metas nos jogos pode desencadear respostas positivas no sistema nervoso, influenciando diretamente a percepção subjetiva de satisfação do usuário.

A MFIS é uma ferramenta utilizada para avaliar o impacto da fadiga em indivíduos que sofrem de condições crônicas, particularmente aquelas associadas a distúrbios neurológicos, como esclerose múltipla. A fadiga nesses casos é diferente da fadiga comum e ser mais debilitante, afetando significativamente a qualidade de vida. A escala foi desenvolvida para fornecer uma medida mais específica e abrangente do impacto da fadiga em diferentes aspectos da vida cotidiana, possuindo três domínios: cognitivo, físico e psicossocial.

O Domínio Cognitivo avalia o impacto da fadiga nas funções cognitivas, como concentração, memória, e habilidades de tomada de decisões. Jogos que envolvem desafios cognitivos, como quebra-cabeças, jogos de memória ou estratégia, podem ser benéficos por estimular a atividade cognitiva promovendo a neuroplasticidade, a formação de novas conexões neurais e o aumento da reserva cognitiva, o que pode ser particularmente importante em condições como a esclerose múltipla.

O domínio Físico avalia o impacto da fadiga nas atividades físicas diárias e na capacidade de realizar tarefas que exigem esforço físico. O exercício físico mesmo que de baixa intensidade pode desencadear a liberação de endorfinas, melhorar a função cardiovascular e promover a plasticidade neuronal, contribuindo para a redução da fadiga e a melhoria da função física.

O domínio Psicossocial avalia o impacto emocional e psicossocial da fadiga, incluindo o humor, a motivação e o isolamento social. A interação social, seja através de competições amigáveis ou cooperação, podem ajudar a combater o isolamento social. Além disso, atividades recreativas podem melhorar o estado emocional. A participação em atividades sociais e a promoção de emoções positivas durante o exercício podem influenciar sistemas neurobiológicos relacionados ao humor, como a regulação do sistema nervoso autônomo.

Apenas o domínio Psicossocial obteve resultado positivo, com a redução do impacto da fadiga no GW, demonstrando que a competição para superar a pontuações dos colegas e as sensações positivas dessa interação, tiveram respostas biológicas que permitiram uma menor incidência da fadiga nesse fator, mas que não culminou em uma alteração no resultado total da MFIS.

FORÇAS E LIMITAÇÕES DO ESTUDO

O presente estudo se diferencia, entre outros elementos, por ter buscado explorar a viabilidade do uso de jogos específicos (exergames) e previamente selecionados, com base nos componentes presentes para a reabilitação de MMSS em uma população específica (PcEM), com um protocolo extenso e que se assemelhasse com a realidade da prática clínica, com a presença de um grupo controle, com avaliação específica de MMSS (TEMPA), aplicada por profissional da área. Todo o protocolo foi realizado pelo mesmo Fisioterapeuta, proporcionando uma maior homogeneidade na condução das condutas, além das avaliações também terem sido aplicadas pela mesma Terapeuta Ocupacional. Outro importante ponto foi o cegamento da profissional avaliadora para as alocações dos participantes em seus grupos (GC ou GW), e do interventor para os dados das avaliações.

Tivemos como grande limitação a quantidade de participantes no estudo, que não atingiu o número almejado (22 participantes), e a discrepância dos grupos (6 no GC e 8 no GW), que apesar de pequena, pode ter influenciado devido ao tamanho da amostra. Outra limitação foi a ausência de um grupo de pessoas saudáveis, que serviria para comprovar a real presença de deficiências, nos participantes com EM, nas variáveis investigadas.

CONCLUSÕES:

O presente estudo demonstrou que um tratamento convencional associado aos jogos de realidade virtual com Nintendo Wii trouxe melhorias estatisticamente significativas na destreza manual fina e grossa, em atividades funcionais diárias dos membros superiores e na memória de trabalho, em pessoas com EM, que foram superiores às aquelas obtidas após a realização de exercícios convencionais isolados.

O estudo também mostrou que os quatro jogos utilizados apresentam potencial viabilidade terapêutica para serem implementados como recurso de tratamento, uma vez que pessoas com EM foram capazes de melhorar seu desempenho nesses jogos durante o treinamento.

Apesar das melhorias observadas nas habilidades motoras e cognitivas dos pacientes, não foi identificada uma melhoria significativa na qualidade de vida ou na fadiga da amostra estudada.

PRODUTOS E IMPACTOS DESENVOLVIDOS E ESPERADOS

Produtos e Impactos	Especificação
Impacto educacional	<i>Atividade educacional realizada no APEMIGOS</i> - Na data de 16/07/22 foi realizada atividade educacional no Espaço Mundo Raro sobre os conceitos relacionados a esclerose múltipla e roda de conversa. Participaram do evento aproximadamente 50 pessoas incluindo profissionais de saúde, pacientes e comunidade. Os temas abordados foram: O uso de tecnologias em saúde; Qualidade de vida em EM; Aspectos motores e cognitivos em EM. Parceria :Associação de Pessoas com Esclerose Múltipla do DF e Entorno (APEMIGOS) e UnB. Carga horária : 3horas - Em 30/08/22 houve a roda de conversa com participação da Associação Brasileira de Esclerose Múltipla (ABEM), no Espaço Mundo Raro, foram abordados temas de interesse da comunidade e a oficina utilizando a realidade virtual como recurso terapeutico. Foi apresentado os resultados encontrados na literatura até o momento sobre benefícios do uso de realidade virtual em pacientes neurologicos. Participaram aproximadamente 50 pacientes. Carga horária: 3 horas
Impacto social	<i>Atividades de impacto social para comunidade</i> Foram realizadas oficinas mensais em locais públicos com objetivo de conscientizar/sensibilizar a comunidade e figuras públicas quanto as doenças raras. Houve apresentações e orientações sobre EM em linguagem acessível e e vivências dos principais sintomas relacionados a EM. A comunidade participou de forma interativa nas tendas, onde foi feita simulações das alterações sensoriais. - Evento no parque da cidade (24/07/2022) -Evento na camara legislativa (11/08/2022) - Evento da APEMIGOS na Uniplan (20/10/2022) Carga horária de cada oficina: 4 horas
Produto científico	Submissão de artigo no periódico Multiple Sclerosis and Related Disorders; Publicação de resumo no IV BCTRIMS

IMPACTOS PRÁTICOS ESPERADOS PARA SOCIEDADE

Os resultados do estudo contribuíram para melhor entendimento sobre o uso da Realidade Virtual na reabilitação de PcEM. Mostrou como jogos comerciais podem, se utilizados de maneira padronizada e planejada podem proporcionar benefícios tanto na parte motora de MMSS como na parte cognitiva. Esses achados auxiliam na fundamentação do uso dessas ferramentas na prática clínica, sendo um recurso de grande importância por despertar o interesse dos pacientes e ser de fácil implementação.

Mostrou que a coordenação motora foi a mais beneficiada pela intervenção com Nintendo Wii, sendo que a coordenação motora grossa, avaliada pelo BBT foi a variável mais desenvolvida. A coordenação motora fina, avaliada pelo NHPT a funcionalidade de MMSS, avaliada pelo TEMPA e o Digit Span também apresentaram resultados favoráveis importante. Ao contrário do que se esperava, houve um grande desenvolvimento da força muscular (avaliada pelo TPP). Esses achados ajudam a fundamentar recursos (gameterapia) acessíveis e baratos que abrangem uma área da reabilitação com um grande déficit de evidências científicas, a reabilitação de MMSS em população neurológica específica.

Também traz uma grande e importante questão, que é o déficit de aprendizagem na PcEM, que apesar de amplamente discutida e evidenciada, pouco se tem sobre as intervenções para tal, sendo o estudo um importante passo para a fundamentação de recursos que abordem essa característica.

1. **Abrangência:** regional, pois foram convidados a participar pessoas com Esclerose Múltipla do Distrito Federal, estendendo-se às regiões do entorno, constituídos por alguns municípios do Goiás como Planaltina-GO e Valparaíso.

2. **Aplicabilidade:** Alta, o protocolo do estudo pode ser amplamente replicado e aplicado em qualquer centro de saúde, uma vez que os recursos utilizados são de fácil aquisição e baixo custo, necessitando apenas de treinamento para aplicação dos testes específicos.

3. **Complexidade:** média, pois se trata de um estudo com participantes com uma patologia neurodegenerativa sujeita a surtos, necessitando de pessoas preparadas para prestar primeiros socorros em caso de intercorrência, além de serem capazes de antecipar alguns problemas relacionados como a fadiga neurológica e saber gerencia-la de maneira adequada.

4. **Inovação:** média, os objetivos do estudo foram estabelecidos com base em conhecimentos prévios da literatura científica, buscando preencher as lacunas existentes. Além de abordar dois temas pouco estudados (funções de membros superiores e cognição em pessoas com Esclerose Múltipla), também traz a questão das intervenções na aprendizagem na Esclerose Múltipla, sendo precursor em tal assunto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anguera, J. A., Boccanfuso, J., Rintoul, J. L., Al-Hashimi, O., Faraji, F., Janowich, J., ... & Gazzaley, A. (2013). Video game training enhances cognitive control in older adults. *Nature*, 501(7465), 97–101.

Battaglia MA, Morin MP, Biasi LA. Regional distribution of multiple sclerosis in Brazil. *Arq Neuropsiquiatr*. 2019 Apr;77(4):250-257.

Bisson E, Contant B, Sveistrup H, Lajoie Y. Functional balance and dual-task reaction times in older adults are improved by virtual reality and biofeedback training. *Cyberpsychol Behav*. 2007 Jun;10(3):16-23.

Brown, S., et al. (2024). "Cognitive Benefits of Exergaming: A Randomized Controlled Trial." *Journal of Cognitive Enhancement*, 12(1), 78-92.

Caneda MAG, Vecino MCA de. The correlation between EDSS and cognitive impairment in MS patients. Assessment of a Brazilian population using a BICAMS version. *Arq Neuropsiquiatr*. 2016;74(12):974-981.

Cassiano DP, dos Santos AHR, de Christo Esteves D, et al. Estudo epidemiológico sobre internações por esclerose múltipla no Brasil comparando sexo, faixa etária e região entre janeiro de 2008 a junho de 2019. *Brazilian J Heal Rev*. 2020;3(6):19850-19861.

Chen, H., et al. (2022). "Reducing Sedentary Time Through Exergaming: A Systematic Review." *Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 35(5), 567-580.

Chiaravalloti ND, DeLuca J. Cognitive impairment in multiple sclerosis. *Lancet Neurol*. 2008 Dec;7(12):1139-51.

Cimino V, Chisari CG, Raciti G, et al. Objective evaluation of Nintendo Wii Fit Plus balance program training on postural stability in Multiple Sclerosis patients: a pilot study. *Int J Rehabil Res*. 2020;43(3):199-205.

Compston A, Coles A. Multiple sclerosis. *Lancet*. 2008 Oct 25;372(9648):1502-17.

Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, 59(2), 661-686.

Cools, R., Sheridan, M., Jacobs, E., & D'Esposito, M. (2007). Impulsive personality predicts dopamine-dependent changes in frontostriatal activity during component processes of working memory. *The Journal of Neuroscience*, 27(20), 5506–5514.

Cuesta-Gómez A, Sánchez-Herrera-Baeza P, Oña-Simbaña ED, et al. Effects of virtual reality associated with serious games for upper limb rehabilitation in patients with multiple sclerosis: randomized controlled trial. *J NeuroEngineering Rehabil*. 2020;17(90).

Cuesta-Vargas A, Hilgenkamp T. Reference values of grip strength measured with a Jamar dynamometer in 1526 adults with intellectual disabilities and compared to adults without intellectual disability. *PLoS One*. 2015;10(6):1-10. doi:10.1371/journal.pone.0129585

Dendrou CA, Fugger L, Friese MA. Immunopathology of multiple sclerosis. *Nat Rev Immunol*. 2015 May;15(9):545-58.

Draganski, B., Gaser, C., Kempermann, G., Kuhn, H. G., Winkler, J., Büchel, C., & May, A. Temporal and spatial dynamics of brain structure changes during extensive learning. *The Journal of Neuroscience* 2006;26(23), 6314–6317.

Ehde DM, Balto JM, Alschuler KN. Health care utilization in persons with multiple sclerosis: Disability, symptoms, and quality of life. *Rehabil Psychol*. 2015 Feb;60(1):105-14.

Feys P, Duportail M, Kos D, Van Aschand P, Ketelaer P. Validity of the TEMPA for the measurement of upper limb function in multiple sclerosis. *Clin Rehabil*. 2002;16(2):166-173.

Filippi M, Riccitelli GC, Mattioli F, Capra R, Stampatori C, Pagani E, et al. Multiple sclerosis: effects of cognitive rehabilitation on structural and functional MR imaging measures—an explorative study. *Radiology*. 2012 Apr;263(1):932–940.

Filippini G, Del Giovane C, Vacchi L, D'Amico R, Di Pietrantonj C, Beecher D, et al. Immunomodulators and immunosuppressants for multiple sclerosis: A network meta-analysis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011. Issue 1. Art. No.:CD008933. DOI: 10.1002/14651858.CD008933.

Figueiredo VLM, Nascimento E do. Desempenhos nas duas tarefas do subteste dígitos do WISC-III e do WAIS-III. *Psicol Teor e Pesqui*. 2007;23(3):313-318.

Garcia, M., et al. (2021). "Endorphin Release During Exergaming: Neurobiological Correlates." *Journal of Neurophysiology*, 28(4), 450-465.

Granek, J. A., Gorbet, D. J., & Sergio, L. E. (2010). Extensive video-game experience alters cortical networks for complex visuomotor transformations. *Cortex*, 46(9), 1165–1177.

Green, C. S., Strobach, T., & Schubert, T. (2014). On methodological standards in training and transfer experiments. *Psychological Research*, 78(6), 756–772.

Gold R, Arnold DL, Bar-Or A, Fox RJ, Kappos L, Meng X, et al. Long-term effects of delayed-release dimethyl fumarate in multiple sclerosis: Interim analysis of ENDORSE, a randomized extension study. *Mult Scler*. 2015 Mai;23(2):253-265.

Goodale, M. A., & Milner, A. D. (1992). Separate visual pathways for perception and action. *Trends in Neurosciences*, 15(1), 20–25.

Goodkin DE, Hertsguard D, Seminary J. Upper extremity function in multiple sclerosis: improving assessment sensitivity with box-and-block and nine-hole peg tests. *Arch Phys Med Rehabil*. 1988;69(10):850-854.

Jones, A., et al. (2023). "Effects of Exergaming on Muscular Strength and Flexibility: A Meta-Analysis." *Sports Medicine*, 45(2), 210-225.

Jonsdottir J, Perini G, Ascolese A, et al. Unilateral arm rehabilitation for persons with multiple sclerosis using serious games in a virtual reality approach: Bilateral treatment effect? *Mult Scler Relat Disord*. 2019;35:76-82.

Kalb R, Beier M, Benedict RHB, et al. Recommendations for cognitive screening and management in multiple sclerosis care. *Mult Scler J*. 2018;24(13):1665-1680.

Karhula ME, Tolvanen A, Hämäläinen PI, Ruutiainen J, Salminen A-L, Era P. Predictors of participation and autonomy in people with multiple sclerosis. *Am J Occup Ther*. 2019;73(4):7304205070p1-7304205070p8.

Kister I, Bacon TE, Chamot E, et al. Natural history of multiple sclerosis symptoms. *Int JMS Care*. 2013;15(3):146-156.

Lamers I, Maris A, Severijns D, et al. Upper limb rehabilitation in people with multiple sclerosis: a systematic review. *Neurorehabil Neural Repair*. 2016;30(8):773-793.

Lasaponara S, Marson F, Doricchi F, Cavallo M. A Scoping Review of Cognitive Training in Neurodegenerative Diseases via Computerized and Virtual Reality Tools: What We Know So Far. *Brain Sci*. 2021;11(5):528.

Lasaponara S, Mauro A, Bonanno L, Dimonte V, Miceli F, Mancini F, et al. Virtual reality in neurorehabilitation of multiple sclerosis: A systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Apr;17(8):2869.

Leray E, Moreau T, Fromont A, Edan G. Epidemiology of multiple sclerosis. *Rev Neurol (Paris)*. 2016 Jan;172(1):3-13.

Lo O-Y, Halko MA, Zhou J, Harrison R, Lipsitz LA, Manor B. Gait speed and gait variability are associated with different functional brain networks. *Front Aging Neurosci*. 2017;9:390.

Maggio MG, De Luca R, Manuli A, et al. Do patients with multiple sclerosis benefit from semi-immersive virtual reality? A randomized clinical trial on cognitive and motor outcomes. *Appl Neuropsychol Adult*. 2020:1-7.

Mailliot, P., Perrot, A., & Hartley, A. Effects of interactive physical-activity video-game training on physical and cognitive function in older adults. *Psychology and Aging*. 2012 27(3), 589–600.

Massetti T, Trevizan IL, Arab C, Favero FM, Ribeiro-Papa DC, de Mello Monteiro CB. Virtual reality in multiple sclerosis - A systematic review. *Mult Scler Relat Disord*. 2016 Jul;8:107-12. doi: 10.1016/j.msard.2016.05.014. Epub 2016 May 21. PMID: 27456884.

McDonald WI, Compston A, Edan G, et al. Recommended diagnostic criteria for multiple sclerosis: guidelines from the International Panel on the diagnosis of multiple sclerosis. *Ann Neurol Off J Am Neurol Assoc Child Neurol Soc*. 2001;50(1):121-127.

Mendes FAS, Pompeu JE, Modenesi Lobo A, Guedes da Silva K, Oliveira Tde P, Peterson Zomignani A, et al. Motor learning, retention and transfer after virtual-reality-based training in Parkinson's disease-effect of motor and cognitive demands of games: a longitudinal, controlled clinical study. *Physiotherapy*. 2012 Mar;98(3):217-23.

Mendes MF, Balsimelli S, Stangehaus G, Tilbery CP. Validação de escala de determinação funcional da qualidade de vida na esclerose múltipla para a língua portuguesa. *Arq Neuropsiquiatr*. 2004;62(1):108-113.

Mendes MF, Tilbery CP, Balsimelli S, Moreira MA, Cruz AMB. Box and block test of manual dexterity in normal subjects and in patients with multiple sclerosis. *Arq Neuropsiquiatr*. 2001;59(4):889-894.

Michaelson SM, Natalio MA, Silva AG, Pagnussat AS. Confiabilidade da tradução e adaptação do Test d'Évaluation des Membres Supérieurs de Personnes Âgées (TEMPA) para o português e validação para adultos com hemiparesia. *Brazilian J Phys Ther*. 2008;12(6):511-519.

Miller, E. K., & Cohen, J. D. An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience*. 2001; 24, 167–202.

Miller, R., et al. (2023). "Achieving Goals in Exergames and Self-Esteem: A Prospective Study." *Psychology of Sport and Exercise*, 21(4), 315-328.

Munari D, Fonte C, Varalta V, et al. Effects of robot-assisted gait training combined with virtual reality on motor and cognitive functions in patients with multiple sclerosis: A pilot, single-blind, randomized controlled trial. *Restor Neurol Neurosci*. 2020;38(2):151-154. doi:10.3233/RNN-190974.

Norouzi E, Gerber M, Pühse U, Vaezmosavi M, Brand S. Combined virtual reality and physical training improved the bimanual coordination of women with multiple sclerosis. *Neuropsychol Rehabil*. 2020;0(0):1-18. doi:10.1080/09602011.2020.1715231.

Ozdogar AT, Ertekin O, Kahraman T, Yigit P, Ozakbas S. Effect of video-based exergaming on arm and cognitive function in persons with multiple sclerosis: A randomized controlled trial. *Mult Scler Relat Disord*. 2020;40:101966.

Parsons, T. D. (2015). Virtual reality for enhanced ecological validity and experimental control in the clinical, affective and social neurosciences. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2015; 9, 660.

Pavan K, Schmidt K, Marangoni B, Mendes MF, Tilbery CP, Lianza S. Esclerose múltipla: adaptação transcultural e validação da escala modificada de impacto de fadiga. *Arq Neuropsiquiatr*. 2007;65(3a):669-673.

Peng, W., Lin, J. H., & Crouse, J. Is playing exergames really exercising? A meta-analysis of energy expenditure in active video games. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*. 2011; 14(11), 681-688.

Pierno AC, Tubaldi F, Turella L, Grossi P, Barachino L, Gallo P, Castiello U. Neurofunctional modulation of brain regions by the observation of pointing and grasping actions. *Cereb Cortex*. 2009 Feb;19(2):367-74. doi: 10.1093/cercor/bhn089. Epub 2008 Jun 4. PMID: 18534989.

Prosperini L, Fortuna D, Gianni C, Leonardi L, Marchetti MR, Pozzilli C. Home-based balance training using the Wii balance board: a randomized, crossover pilot study in multiple sclerosis. *Neurorehabil Neural Repair*. 2013 Jan;27(6):516-25.

Raggi A, Covelli V, Schiavolin S, Scaratti C, Leonardi M, Willems M, et al. Work-Related difficulties in patients with multiple sclerosis: A qualitative study on workplace changes and solutions. *PLoS One*. 2021 Jan 11;16(1):e0245004

Robinson, M. D., et al. "Neuroplasticity in motor learning: Structure–function considerations in the developing brain." *Journal of Neurophysiology*. 2022; 127(3), 912-925.

Rudick R, Antel J, Confavreux C, et al. Recommendations from the national multiple sclerosis society clinical outcomes assessment task force. *Ann Neurol Off J Am Neurol Assoc Child Neurol Soc*. 1997;42(3):379-382.

Rushworth, M. F., Walton, M. E., Kennerley, S. W., & Bannerman, D. M. Action sets and decisions in the medial frontal cortex. *Trends in Cognitive Sciences*. 2004; 8(9), 410–417.

Saposnik G, Teasell R, Mamdani M, Hall J, McIlroy W, Cheung D, et al. Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in stroke rehabilitation: a pilot randomized clinical trial and proof of principle. *Stroke*. 2010 Mar;41(1):1477-84.

Smith, J., et al. (2022). "Impact of Exergaming on Cardiovascular Fitness: A Longitudinal Study." *Journal of Physical Activity and Health*, 19(3), 123-136.

Taekema DG, Gussekloo J, Maier AB, Westendorp RGJ, de Craen AJM. Handgrip strength as a predictor of functional, psychological and social health. A prospective population-based study among the oldest old. *Age Ageing*. 2010;39(3):331-337.

Thompson AJ, Baranzini SE, Geurts J, Hemmer B, Ciccarelli O. Multiple sclerosis. *Lancet*. 2018 Apr 21;391(10130):1622-1636.

Tutty MA, McKenzie JE, Pontifex MB, Guelfi KJ, Thornton E. The effect of video game training on the cognitive and physical function of individuals with multiple sclerosis: A randomized controlled trial. *Mult Scler J*. 2012 Aug;18(8):1023-1038.

Uchida, S., Kawashima, R., & Okita, K. (2019). Neural mechanisms underlying improvement of visuospatial cognitive function and attention by exergame training. *Neuroscience*, 418, 90–100.

Ungerleider, L. G., & Mishkin, M. (1982). Two cortical visual systems. In D. J. Ingle, M. A. Goodale, & R. J. W. Mansfield (Eds.), *Analysis of visual behavior* (pp. 549–586). MIT Press.

Vasconcelos CCF, Thuler LCS, Rodrigues BC, Calmon AB, Alvarenga RMP. Multiple sclerosis in Brazil: A systematic review. *Clin Neurol Neurosurg*. 2016;151:24-30.

Waliño-Paniagua CN, Gomez-Calero C, Jiménez-Trujillo MI, et al. Effects of a game-based virtual reality video capture training program plus occupational therapy on manual dexterity in patients with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *J Healthc Eng*. 2019;2019.

Webster A, Poyade M, Rooney S, Paul L. Upper limb rehabilitation interventions using virtual reality for people with multiple sclerosis: a systematic review. *Mult Scler Relat Disord*. 2020:102610.

ANEXOS

ANEXO 1 ESCALA EXPANDIDA DO ESTADO DE INCAPACIDADE - EDSS

Nome: _____

Data: __/__/____

A Escala Expandida do Estado de Incapacidade de Kurtzke (EDSS) quantifica as incapacidades ocorridas durante a evolução da esclerose múltipla ao longo do tempo, pela avaliação de oito sistemas funcionais (SF) *.

Escore	Características	Escore
0	Exame neurológico normal (todos os SF grau 0; cerebral, grau 1 aceitável)	
1,0	Sem incapacidade (1 SF grau 1)	
1,5	Sem incapacidade (2 SF grau 1)	
2,0	Incapacidade mínima em 1 SF (1 SF grau 2, outros grau 0 ou 1)	
2,5	Incapacidade mínima em 2 SF (2 SF grau 2, outros grau 0 ou 1)	
3,0	Incapacidade moderada em 1 SF (1 SF grau 3, outros grau 0 ou 1) ou incapacidade discreta em 3 ou 4 SF (3/4 SF grau 2, outros grau 0 ou 1). Deambulando plenamente.	
3,5	Deambulação plena, com incapacidade moderada em 1 SF (1 SF grau 3) e 1 ou 2 SF grau 2; ou 2 SF grau 3; ou 5 SF grau 2 (outros 0 ou 1)	
4,0	Deambulação plena, até 500 m sem ajuda ou descanso (1 SF grau 4, outros 0 ou 1)	
4,5	Deambulação plena, até 300 m sem ajuda ou descanso. Com alguma limitação da atividade ou requer assistência mínima (1 SF grau 4, outros 0 ou 1)	
5,0	Deambulação até 200 m sem ajuda ou descanso. Limitação nas atividades diárias (equivalentes são 1 SF grau 5, outros 0 ou 1; ou combinação de graus menores excedendo o escore 4.0)	
5,5	Deambulação até 100 m sem ajuda ou descanso. Incapacidade impedindo atividades plenas diárias (equivalentes são 1 SF grau 5, outros 0 ou 1; ou combinações de graus menores excedendo o escore 4.0)	
6,0	Assistência intermitente ou com auxílio unilateral constante de bengala, muleta ou suporte (equivalentes são mais que 2 SF graus 3+)	
6,5	Assistência bilateral (equivalentes são mais que 2 SF graus 3+)	
7,0	Não anda 5 m mesmo com ajuda. Restrito a cadeira de rodas. Transfere-se da cadeira para a cama (equivalentes são combinações com mais de 1 SF 4+, ou piramidal grau 5 isoladamente)	
7,5	Consegue apenas dar poucos passos. Restrito à cadeira de rodas. Necessita ajuda para transferir-se (equivalentes são combinações com mais que 1 SF grau 4+)	
8,0	Restrito ao leito, mas pode ficar fora da cama. Retém funções de autocuidado; bom uso dos braços (equivalentes são combinações de vários SF grau 4+)	
8,5	Restrito ao leito constantemente. Retém algumas funções de autocuidado e dos braços (equivalentes são combinações de vários SF grau 4+)	
9,0	Paciente incapacitado no leito. Pode comunicar, não come, não deglute (equivalentes é maioria de SF grau 4+)	
9,5	Paciente totalmente incapacitado no leito. Não comunica, não come, não deglute (equivalentes são quase todos de SF grau 4+)	
10	Morte por esclerose múltipla	

SISTEMA FUNCIONAIS (SF) PARA A ESCALA EXPANDIDA DO ESTADO DE INCAPACIDADE

Funções Piramidais

1. Normal
2. Sinais anormais sem incapacidade motora
3. Incapacidade mínima
4. Discreta ou moderada paraparesia ou hemiparesia; monoparesia grave
5. Paraparesia ou hemiparesia acentuada; quadriparesia moderada; ou monoplegia
6. Paraplegia, hemiplegia ou acentuada quadriparesia
7. Quadriplegia
- V. Desconhecido

Funções Cerebelares

1. Normal
2. Sinais anormais sem incapacidade
3. Ataxia discreta em qualquer membro
4. Ataxia moderada do tronco ou de membros
5. Incapaz de realizar movimentos coordenados devido à ataxia
- V. Desconhecido

Funções do Tronco Cerebral

1. Normal
2. Somente sinais anormais
3. Nistagmo moderado ou outra incapacidade leve
4. Nistagmo grave, acentuada paresia extraocular ou incapacidade moderada de outros cranianos
5. Disartria acentuada ou outra incapacidade acentuada
6. Incapacidade de deglutir ou falar
- V. Desconhecido

Funções Sensitivas

1. Normal
2. Diminuição de sensibilidade ou estereognosia em 1-2 membros
3. Diminuição discreta de tato ou dor, ou da sensibilidade posicional, e/ou diminuição moderada da vibratória ou estereognosia em 1-2 membros; ou diminuição somente da vibratória em 3-4 membros.
4. Diminuição moderada de tato ou dor, ou posicional, e/ou perda da vibratória em 1-2 membros; ou diminuição discreta de tato ou dor, e/ou diminuição moderada de toda propriocepção em 3-4 membros
3. Diminuição acentuada de tato ou dor, ou perda da propriocepção em 1-2 membros, ou diminuição moderada de tato ou dor e/ou diminuição acentuada da propriocepção em mais de 2 membros
4. Perda da sensibilidade de 1-2 membros; ou moderada da diminuição de tato ou dor e/ou perda da propriocepção na maior parte do corpo abaixo da cabeça

Referência: Kurtzke. *Neurology* 1983; 33:1444-52. Data __/__/__

V. Desconhecido

Funções Vesicais

1. Normal
2. Sintomas urinários sem incontinência
3. Incontinência {ou igual uma vez por semana
4. Incontinência }ou igual uma vez por semana
5. Incontinência diária ou mais que 1 vez por dia
6. Caracterização contínua
7. Grau para bexiga e grau 5 para disfunção retal
8. V. Desconhecido

Funções intestinais

1. Normal
2. < obstipação diária e sem incontinência
3. Obstipação diária sem incontinência
4. Obstipação < uma vez por semana
5. Incontinência > uma vez por semana mas não diária
6. Sem controle de esfíncter retal
7. Grau 5 para bexiga e grau 5 para disfunção retal
- V. Desconhecido

Funções Visuais

1. Normal
2. Escotoma com acuidade visual (AV) igual ou melhor que 20/30
3. Pior olho com escotoma e AV de 20/30 a 20/59
4. Pior olho com grande escotoma, ou diminuição moderada dos campos, mas com AV de 20/60 a 20/99
5. Pior olho com diminuição acentuada dos campos e AV de 20/100 a 20/200; ou grau 3 com AV do melhor olho igual ao menor que 20/60
6. Pior olho com AV menor que 20/200; ou grau 4 com AV do melhor olho igual ao menor que 20/60
7. Grau 5 com AV do melhor olho igual ou menor que 20/60
- V. Desconhecido

Funções mentais

1. Normal
2. Alterações apenas do humor
3. Diminuição discreta da mentação
4. Diminuição normal da mentação
5. Diminuição acentuada da mentação (moderada síndrome cerebral crônica)
6. Demência ou grave síndrome cerebral crônica
- V. Desconhecido

Outras funções

1. Nenhuma
2. Qualquer outro achado devido à EM
3. Desconhecido

Assinatura e Carimbo do Médico

-

ANEXO 2 – Montreal Cognitive Assessment (MoCA)ANEXO 3- QUESTIONÁRIO DE DADOS PESSOAIS

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA) Versão Experimental Brasileira

Nome: _____
Escolaridade: _____
Sexo: _____

Data de nascimento: ____/____/____
Data de avaliação: ____/____/____
Idade: _____

VISUOESPACIAL / EXECUTIVA		Copiar o cubo		Desenhar um RELÓGIO (onze horas e dez minutos) (3 pontos)		Pontos	
				Contorno [] Números [] Ponteiras []		5	
NOVEAÇÃO							
						3	
MEMÓRIA							
Leia a lista de palavras. O sujeito deve repeti-las, faça duas tentativas. Evocar após 5 minutos.		Rosto [] Veludo [] Igreja [] Margarida [] Vermelho []		1ª tentativa [] 2ª tentativa []		5	
ATENÇÃO							
Leia a sequência de números (1 número por segundo).		O sujeito deve repetir a sequência em ordem direta [] 2 1 8 5 4 O sujeito deve repetir a sequência em ordem indireta [] 7 4 2		2			
Leia a série de letras. O sujeito deve bater com a mão (na mesa) cada vez que ouvir a letra "A". Não se atribuem pontos se ≥ 2 erros. [] FBACMNAAJKLBAFAKDEAAAJAMOFAB							1
Subtração de 7 começando pelo 100 [] 93 [] 86 [] 79 [] 72 [] 65 4 ou 5 subtrações corretas: 3 pontos; 2 ou 3 corretas 2 pontos; 1 correta 1 ponto; 0 correta 0 ponto							3
LINGUAGEM							
Repetir: Eu souento sei que é João quem será ajudado hoje.		[]		O gato sempre se esconde sob o sofá quando o cachorro está na sala.		2	
Fluência verbal: dizer o maior número possível de palavras que comecem pela letra F (1 minuto). [] _____ (N ≥ 11 palavras)							1
ABSTRAÇÃO							
Semelhança p. ex. entre banana e laranja - fruta []		tram - bicicleta []		relógio - água []		2	
EVOCAÇÃO TARDIA							
Deve recordar as palavras SEM PISTAS		Rosto [] Veludo [] Igreja [] Margarida [] Vermelho []		Pontuação apenas para evocação SEM PISTAS		5	
OPCIONAL							
Pista de categoria		[]		[]			
Pista de múltipla escolha		[]		[]			
ORIENTAÇÃO							
[] Dia do mês [] Mês [] Ano [] Dia da semana [] Lugar [] Cidade		[]		[]		6	
© Z. Nasreddine MD www.mocatest.org Versão experimental Brasileira: Ana Luisa Rosas Sarmento Paulo Henrique Ferreira Bertolucci - José Roberto Wajman (UNIFESP-SP 2007)							
TOTAL: Adicionar 1 pt se ≤ 12 anos de escolaridade						30	

ANEXO 3- QUESTIONÁRIO DE DADOS PESSOAIS

- 1) PACIENTE: _____ DN: / /
- 2) SEXO: () masculino () feminino
- 3) IDADE:
- 4) DOMINÂNCIA MANUAL: () DESTRA () SINISTRA
- 5) ESCOLARIDADE: () Ensino Fundamental () Ensino Médio () Ensino Superior
- 6) ESTÁ TRABALHANDO? () Sim () Não
- 7) TEMPO DA DOENÇA (EM):
() até 6 meses () até 1 ano () de 1 ano e 1 mês a 2 anos () de 2 anos e 1 mês a 3 anos () de 3 anos e 1 mês a 4 anos () de 4 anos e 1 mês a 5 anos () mais de 5 anos () mais de 10 anos
- 8) DESDE O INÍCIO DA DOENÇA, QUANTOS SURTOS VOCÊ JÁ TEVE? () 1 () 2 () 3 () 4 () 5 () 6 () 7 () 8 () 9 () 10 () mais que 10
- 9) SINTOMAS INICIAIS:
() Alterações de coordenação e equilíbrio () Alterações esfinterianas () Alterações motoras e sensitivas () Alterações cognitivas
() Fadiga () Neurite óptica () Outros _____
- 10) MEDICAMENTO EM USO:
- 11) SINTOMAS ATUAIS:
() Alterações de coordenação e equilíbrio () Alterações esfinterianas
() Alterações motoras e sensitivas () Alterações cognitivas () Fadiga () Neurite óptica () Outros
- 12) PRESENÇA COMUM DE ALGUMA DOENÇA NA FAMÍLIA?
() Sim () Não Qual?
- 13) JÁ FEZ OU FAZ ALGUM TRATAMENTO PSIQUIÁTRICO? () Sim () Não
- 14) SE SIM, DESDE QUANDO? QUAL O DIAGNÓSTICO?
- 15) TEM DIFICULDADES EM ADERIR AO TRATAMENTO DE EM? () Sim () Não
- 16) SE SIM, QUAIS OS PRINCIPAIS MOTIVOS QUE VOCÊ ACHA QUE INFLUENCIAM NESTA DIFICULDADE?
() Esqueço de tomar a medicação. () Acho que não preciso de tratamento. () Não me sinto bem com a medicação.
() Dificuldades para pegar a medicação e vir ao médico. () Outros.
- 17) Fez uso de toxina botulínica? Se sim, quando?
- 18) Está fazendo algum acompanhamento em reabilitação? Se sim, qual

Anexo 4

Orientação Box and Block Test (BBT)

A caixa é feita de madeira compensada de 1cm de espessura. As dimensões de sua base são 53,7 cm X 25,4cm e é dividida ao meio por uma madeira de 1cm de espessura, e dimensões de 25,4cm X 15,2cm. Um dos lados da caixa contém 150 cubos de madeira coloridos de 2,5cm de aresta (ver figura 7) (MATHIOWETS et al.,1985). Para dar início ao teste, primeiramente deve-se posicionar o sujeito sentado em frente à mesa, em uma cadeira com altura regulável para que se possa ajustar à altura da cadeira em relação à mesa, com a finalidade de não causar uma má postura que interfira no resultado do teste. O teste é colocado à frente do sujeito, na linha média e o examinador senta de frente para o sujeito. O examinador explica/demonstra como é realizado o teste e o sujeito é convidado a praticar durante 15 segundos e se algum erro for cometido durante este tempo, eles serão corrigidos para que o registro real do teste seja feito sem erros e, conseqüentemente com maior confiabilidade. Após estes 15 segundos, dar-se-á início ao teste propriamente dito que tem duração de 60 segundos.

O teste consiste em passar um bloco de cada vez para o outro lado da caixa, sobre a divisória, utilizando as polpas dos dedos o mais rápido que puder em 60 segundos. Inicia-se com a mão dominante, sendo que os blocos devem estar no lado da caixa compatível com a mão dominante. Por exemplo, se a mão dominante for a direita, os blocos devem estar do lado direito da caixa. Na segunda etapa, o teste é repetido com a mão não dominante, estando os blocos já posicionados deste lado. O resultado se dá pela quantidade de blocos passados ao final de 60 segundos em cada etapa.

Anexo 5 SDMT

┌	>	┐	◡	+	└	)	◡	(
1	2	3	4	5	6	7	8	9

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

ANEXO 6- DIGIT SPAN

Objetivo: Examinar atenção (OD, OI), memória imediata (OD) e memória de trabalho (OI)

Instruções: Direto – “Vou ler algumas sequências numéricas e quero que você repita os números, de cada sequência, na mesma ordem em que foram lidas.”

Inverso – “Agora, vou ler outras sequências numéricas e quero que você repita os números, de cada sequência, na ordem inversa.”

DIRETO:	Pontos	INVERSO:	Pontos
5-8-2	3	2-4	2
6-9-4	3	5-8	2
6-4-3-9	4	6-2-9	3
7-2-8-6	4	4-1-5	3
4-2-7-3-1	5	3-2-7-9	4
7-5-8-3-6	5	4-9-6-8	4
6-1-9-4-7-3	6	1-5-2-8-6	5
3-9-2-4-8-7	6	6-1-8-4-3	5
5-9-1-7-4-2-8	7	5-3-9-4-1-8	6
4-1-7-9-3-8-6	7	7-2-4-8-5-6	6
5-8-1-9-2-6-4-7	8	8-1-2-9-3-6-5	7
3-8-2-9-5-1-7-4	8	4-7-3-9-1-2-8	7
2-7-5-8-6-2-5-8-4	9	9-4-3-7-6-2-5-8	8
7-1-3-9-4-2-5-6-8	9	7-2-8-1-9-6-5-3	8

Interpretação: Amplitude de dígitos na

OD () Normal () Anormal (< 6) = déficit de atenção e/ou memória imediata

OI () Normal () Anormal (< 4) = déficit de atenção e/ou memória de trabalho

ANEXO 8 Escala Modificada do Impacto da Fadiga (MFIS)

NOME:	Sexo:	Prontuário:
	Idade:	Data da Lesão:
Lado Dominante ou parético: (D) (E)		Data da Avaliação:
Diagnóstico:		Avaliador:

Orientações: A Fadiga é uma sensação de cansaço físico e falta de energia que muitas pessoas sofrem de tempos em tempos. Pessoas que tem Esclerose Múltipla experimentam sensações mais fortes e mais frequentes de fadiga. A lista abaixo apresenta itens que descrevem os efeitos da fadiga. Por favor, leia cada item cuidadosamente, então circule um número que melhor indique qual a frequência destes eventos ocorreram durante as quatro últimas semanas (se você precisar de ajuda para marcar suas respostas, fale com o seu terapeuta). Por causa da minha fadiga nas quatro últimas semanas:

Descrição das questões	Nunca	Raro	Poucas vezes	Muitas vezes	Sempre
1. Eu tenho estado menos atento (a)	0	1	2	3	4
2. Eu tenho tido dificuldades de prestar atenção pôr longos períodos	0	1	2	3	4
3. Eu tenho sido incapaz de pensar claramente	0	1	2	3	4
4. Eu tenho sido desajeitado e descoordenado	0	1	2	3	4
5. Eu tenho estado esquecido	0	1	2	3	4
6. Eu tenho tido que me adequar nas minhas atividades físicas	0	1	2	3	4
7. Eu tenho estado menos motivado para fazer qualquer coisa que requer esforço físico	0	1	2	3	4
8. Eu tenho estado menos motivado para participar de atividades sociais	0	1	2	3	4
9. Eu tenho estado limitado nas minhas habilidades para fazer coisas fora de casa	0	1	2	3	4
10. Eu tenho dificuldades em manter esforço físico pôr longos períodos	0	1	2	3	4
11. Eu tenho tido dificuldades em tomar decisões	0	1	2	3	4
12. Eu tenho estado menos motivado para fazer algo que requer pensar	0	1	2	3	4
13. Meus músculos têm sentido fraqueza	0	1	2	3	4
14. Eu tenho estado fisicamente desconfortável	0	1	2	3	4
15. Eu tenho tido dificuldades em terminar tarefas que requerem esforço pensar	0	1	2	3	4
16. Eu tenho tido dificuldades em organizar meus pensamentos quando estou fazendo coisas em casa ou no trabalho	0	1	2	3	4
17. Eu tenho estado menos capaz de completar tarefas que requerem esforço físico	0	1	2	3	4
18. Meu pensamento tem estado mais lento	0	1	2	3	4
19. Eu tenho tido dificuldades em concentração	0	1	2	3	4
20. Eu tenho limitação nas minhas atividades físicas	0	1	2	3	4
21. Eu tenho precisado descansar com mais frequência ou pôr longos períodos	0	1	2	3	4

Considerações: O formato das respostas permite escores de 0 a 4 para cada item. O domínio físico permite escores de 0 a 36, o cognitivo de 0 a 40 e o psicossocial de 0 a 8. O escore total da MFIS é dado pela soma dos três domínios e varia de 0 a 84 pontos. Valores abaixo de 38 correspondem à ausência de fadiga, e acima deste valor, quanto maior o escore, maior o grau de fadiga do indivíduo

Anexo 9- Inventário de Depressão de Beck (BDI)

Nome: _____ Idade: _____

Data: ____ / ____ / ____

Este questionário consiste em 21 grupos de afirmações. Depois de ler cuidadosamente cada grupo, faça um círculo em torno do número (0, 1, 2 ou 3) próximo à afirmação, em cada grupo, que descreve **melhor** a maneira que você tem se sentido na **última semana, incluindo hoje**. Se várias afirmações num grupo parecerem se aplicar igualmente bem, faça um círculo em cada uma. **Tome cuidado de ler todas as afirmações, em cada grupo, antes de fazer sua escolha.**

1	0 Não me sinto triste 1 Eu me sinto triste 2 Estou sempre triste e não consigo sair disto 3 Estou tão triste ou infeliz que não consigo suportar	7	0 Não me sinto decepcionado comigo mesmo 1 Estou decepcionado comigo mesmo 2 Estou enojado de mim 3 Eu me odeio
2	0 Não estou especialmente desanimado quanto ao futuro 1 Eu me sinto desanimado quanto ao futuro 2 Acho que nada tenho a esperar 3 Acho o futuro sem esperanças e tenho a impressão de que as coisas não podem melhorar	8	0 Não me sinto de qualquer modo pior que os outros 1 Sou crítico em relação a mim por minhas fraquezas ou erros Eu me culpo sempre por minhas falhas Eu me culpo por tudo de mal que acontece
3	0 Não me sinto um fracasso 1 Acho que fracassei mais do que uma pessoa comum 2 Quando olho pra trás, na minha vida, tudo o que posso ver é um monte de fracassos 3 Acho que, como pessoa, sou um completo fracasso	9	0 Não tenho quaisquer idéias de me matar 1 Tenho idéias de me matar, mas não as executaria 2 Gostaria de me matar 3 Eu me mataria se tivesse oportunidade
4	0 Tenho tanto prazer em tudo como antes 1 Não sinto mais prazer nas coisas como antes 2 Não encontro um prazer real em mais nada 3 Estou insatisfeito ou aborrecido com tudo	10	0 Não choro mais que o habitual 1 Choro mais agora do que costumava 2 Agora, choro o tempo todo 3 Costumava ser capaz de chorar, mas agora não consigo, mesmo que o queria
5	0 Não me sinto especialmente culpado 1 Eu me sinto culpado grande parte do tempo 2 Eu me sinto culpado na maior parte do tempo 3 Eu me sinto sempre culpado	11	0 Não sou mais irritado agora do que já fui 1 Fico aborrecido ou irritado mais facilmente do que costumava 2 Agora, eu me sinto irritado o tempo todo 3 Não me irrita mais com coisas que costumavam me irritar
6	0 Não acho que esteja sendo punido	12	0 Não perdi o interesse pelas outras pessoas

	1 Acho que posso ser punido 2 Creio que vou ser punido 3 Acho que estou sendo punido		1 Estou menos interessado pelas outras pessoas do que costumava estar 2 Perdi a maior parte do meu interesse pelas outras pessoas 3 Perdi todo o interesse pelas outras pessoas
13	0 Tomo decisões tão bem quanto antes 1 Adio as tomadas de decisões mais do que costumava 2 Tenho mais dificuldades de tomar decisões do que antes 3 Absolutamente não consigo mais tomar decisões	18	0 O meu apetite não está pior do que o habitual 1 Meu apetite não é tão bom como costumava ser 2 Meu apetite é muito pior agora 3 Absolutamente não tenho mais apetite
14	0 Não acho que de qualquer modo pareço pior do que antes 1 Estou preocupado em estar parecendo velho ou sem atrativo 2 Acho que há mudanças permanentes na minha aparência, que me fazem parecer sem atrativo 3 Acredito que pareço feio	19	0 Não tenho perdido muito peso se é que perdi algum recentemente 1 Perdi mais do que 2 quilos e meio 2 Perdi mais do que 5 quilos 3 Perdi mais do que 7 quilos Estou tentando perder peso de propósito, comendo menos: Sim _____ Não _____
15	0 Posso trabalhar tão bem quanto antes 1 É preciso algum esforço extra para fazer alguma coisa 2 Tenho que me esforçar muito para fazer alguma coisa 3 Não consigo mais fazer qualquer trabalho	20	0 Não estou mais preocupado com a minha saúde do que o habitual 1 Estou preocupado com problemas físicos, tais como dores, indisposição do estômago ou constipação 2 Estou muito preocupado com problemas físicos e é difícil pensar em outra coisa 3 Estou tão preocupado com meus problemas físicos que não consigo pensar em qualquer outra coisa
16	0 Consigo dormir tão bem como o habitual 1 Não durmo tão bem como costumava 2 Acordo 1 a 2 horas mais cedo do que habitualmente e acho difícil voltar a dormir 3 Acordo várias horas mais cedo do que costumava e não consigo voltar a dormir	21	0 Não notei qualquer mudança recente no meu interesse por sexo 1 Estou menos interessado por sexo do que costumava 2 Estou muito menos interessado por sexo agora 3 Perdi completamente o interesse por sexo
17	0 Não fico mais cansado do que o habitual 1 Fico cansado mais facilmente do que costumava 2 Fico cansado em fazer qualquer coisa 3 Estou cansado demais para fazer qualquer coisa	Total:	

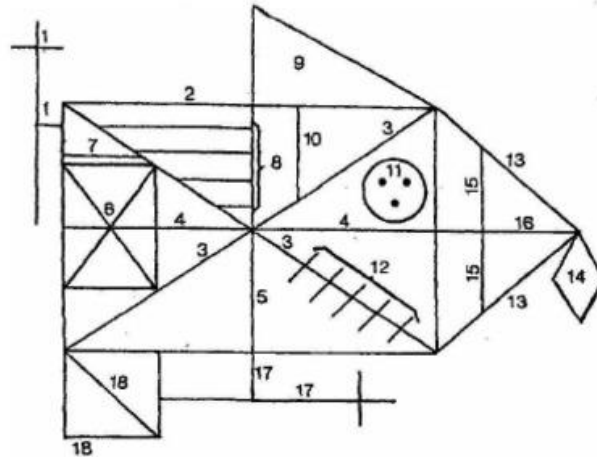
Anexo 10- Escala de Determinação Funcional de Qualidade de Vida (DEFU)

Determinação funcional da qualidade de vida na Esclerose múltipla (DEFU).

	Nunca	Um pouco	Às vezes	Muitas vezes	Sempre
Mobilidade					
1. Tenho problemas, devido a minha condição física, em manter minha família	0	1	2	3	4
2. Sou capaz de trabalhar mesmo em casa	0	1	2	3	4
3. Tenho problemas para andar	0	1	2	3	4
4. Tenho limitações na vida social	0	1	2	3	4
5. Minhas pernas são fortes	0	1	2	3	4
6. Tenho constrangimento em lugares públicos	0	1	2	3	4
7. Fiz planos por causa de minha doença	0	1	2	3	4
Escore parcial:					
Sintomas					
8. Tenho náuseas	0	1	2	3	4
9. Tenho dores	0	1	2	3	4
10. Sinto-me doente	0	1	2	3	4
11. Sinto-me fraco	0	1	2	3	4
12. Tenho dores nas juntas	0	1	2	3	4
13. Tenho dores de cabeça	0	1	2	3	4
14. Tenho dores musculares	0	1	2	3	4
Escore parcial:					
Estado emocional					
15. Estou triste	0	1	2	3	4
16. Estou perdendo a fé na luta contra minha doença	0	1	2	3	4
17. Sou capaz de curtir a vida	0	1	2	3	4
18. Sinto-me prisioneiro da minha doença	0	1	2	3	4
19. Estou deprimido por causa da minha situação	0	1	2	3	4
20. Sinto-me inútil	0	1	2	3	4
21. Sinto-me dominado pela doença	0	1	2	3	4
Escore parcial:					
Satisfação pessoal					
22. Meu trabalho mesmo em casa me satisfaz	0	1	2	3	4
23. Aceitei minha doença	0	1	2	3	4
24. Tenho prazer no que faço quando me divirto	0	1	2	3	4
25. Estou satisfeito com a minha qualidade de vida	0	1	2	3	4
26. Estou frustrado por causa da minha condição	0	1	2	3	4
27. Sinto um propósito na vida	0	1	2	3	4
28. Sinto-me motivado em realizar coisas	0	1	2	3	4
Escore parcial:					
Pensamento e fadiga					
29. Tenho perda de energia	0	1	2	3	4
30. Sinto-me cansado	0	1	2	3	4
31. Tenho dificuldade em iniciar tarefas por estar cansado	0	1	2	3	4
32. Tenho dificuldade em terminar tarefas por estar cansado	0	1	2	3	4
33. Preciso repousar durante o dia	0	1	2	3	4
34. Tenho dificuldade em lembrar das coisas	0	1	2	3	4
35. Tenho dificuldade em me concentrar	0	1	2	3	4
36. Meu raciocínio está lento	0	1	2	3	4
37. Tenho dificuldade em aprender novas tarefas	0	1	2	3	4
Escore parcial:					
Situação social e familiar					
38. Sinto-me distante dos amigos	0	1	2	3	4
39. Tenho suporte emocional da família	0	1	2	3	4
40. Tenho suporte dos amigos e vizinhos	0	1	2	3	4
41. Minha família aceitou a doença	0	1	2	3	4
42. A comunicação da família a respeito da doença é pobre	0	1	2	3	4
43. Minha família tem dificuldades em reconhecer minha piora	0	1	2	3	4
44. Sinto-me excluído dos fatos	0	1	2	3	4
Escore parcial:					
Anexo					
45. Os efeitos colaterais me incomodam	0	1	2	3	4
46. Sou forçado a passar algum tempo na cama	0	1	2	3	4
47. Sinto-me junto ao parceiro	0	1	2	3	4
48. Tive contato sexual no último ano. Não...Sim... Se sim,estou satisfeito com minha vida sexual	0	1	2	3	4
49. A equipe médica é acessível às minhas dúvidas	0	1	2	3	4
50. Estou orgulhoso de como enfrento a doença	0	1	2	3	4
51. Sinto-me nervoso	0	1	2	3	4
52. Estou preocupado que minha doença piore	0	1	2	3	4
53. Estou dormindo bem	0	1	2	3	4
Escore parcial:					
Escore total:					

Teste Figura Complexa de Rey-Osterrieth Folha de Cotação

Nome: _____
 Profissão: _____
 Habilitações: _____ Idade: _____
 Data: ____/____/____



CÓPIA			
1		Total	
2		Percentil	
3		Latência	
4		Tempo	
5		Percentil	
6		Tipo	
7		Estádio	
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			

MEMÓRIA			
1		Total	
2		Percentil	
3		Latência	
4		Tempo	
5		Percentil	
6		Tipo	
7		Estádio	
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			

Observações: _____