



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

ROGÉRIO JOSÉ DE SOUZA

**EFETIVIDADE DA FISIOTERAPIA NEUROFUNCIONAL NA
QUALIDADE DO SONO EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE
PARKINSON:
UMA SÉRIE DE CASOS**

Londrina
2020

ROGÉRIO JOSÉ DE SOUZA

**EFETIVIDADE DA FISIOTERAPIA NEUROFUNCIONAL NA
QUALIDADE DO SONO EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE
PARKINSON:
UMA SÉRIE DE CASOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências da Reabilitação (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina - UEL e Universidade Norte do Paraná - UNOPAR), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Orientadora: Profa. Dra. Suhaila Mahmoud Smaili Santos

Londrina
2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

SOUZA, Rogerio José de

Efetividade da fisioterapia neurofuncional na qualidade do sono em indivíduos com doença de Parkinson : uma serie de casos / Rogerio José de Souza. - Londrina, 100 f. : il.

Orientador: Suhaila Mahmoud Smali Santos.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação. 2020.

Inclui bibliografia.

1. Fisioterapia - Tese. 2. Doença de Parkinson - Tese. 3. Sono - Tese. I. Santos, Suhaila Mahmoud Smali. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação. III. Título.

CDU 615.8

ROGÉRIO JOSÉ DE SOUZA

**EFETIVIDADE DA FISIOTERAPIA NEUROFUNCIONAL NA
QUALIDADE DO SONO EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE
PARKINSON:
UMA SÉRIE DE CASOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências da Reabilitação (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina - UEL e Universidade Norte do Paraná - UNOPAR), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Profa Dra Suhaila Mahmoud
Smali Santos
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof Dr Arthur Eumann Mesas
Universidad de Castilla-La Mancha, Cuenca,
Espanha

Prof Dr Edson Lopes Lavado
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 13 de julho de 2020.

Dedico esse trabalho a Deus,
que foi quem me conduziu e me
deu forças para chegar até aqui.

AGRADECIMENTOS

Foi um longo caminho para chegar até aqui e seria impossível fazê-lo sem a ajuda de pessoas que foram luz nesse tempo. Por isso, desejo exprimir os meus agradecimentos a todos aqueles que, de alguma forma, permitiram que esta dissertação se concretizasse.

Em primeiro lugar, eu preciso agradecer à grande responsável por tudo: professora Suhaila. Obrigado por ter acreditado em mim e me escolhido, desde o primeiro ano da graduação, residência e agora no mestrado. Você sempre me incentivou e acreditou em mim, mais do que eu mesmo. Obrigado por ser essa pessoa de luz que você é, como eu sempre digo, você é um grande exemplo para mim. Esses anos não foram da forma como imaginávamos, não é mesmo? Mas sem dúvidas, a sua garra, persistência e fé me ensinaram muito. Faltam palavras para descrever o quão importante você é em minha vida e na minha carreira profissional. Você merece o mundo.

Impossível continuar esse texto sem agradecer aqueles que acreditaram em mim desde o começo: Minha família (a melhor família do mundo). Lembro quando escolhi fazer fisioterapia, estudava a noite em um colégio público enquanto trabalhava durante o dia, fiz minha matrícula na UEL pensando se tratar de um curso noturno (afinal, não poderia sair do meu emprego para estudar). Pois bem, descobri que o curso era integral e decidi fazer a prova por experiência apenas. Passei na primeira fase e, para minha surpresa, na segunda também. Jamais esqueço o que meus pais me disseram: “Filho, se você quiser fazer o curso, vamos dar um jeito, Deus vai cuidar dos detalhes”. E assim foi mesmo, tantos foram os desafios. Mas minha família sempre estava ali me incentivando e dando o máximo para que eu conseguisse alcançar esse sonho que não era só meu, mas de todos. Passou a faculdade, residência e agora no mestrado e vejo, que apesar de ter amadurecido e crescido um pouco, continuo o mesmo. Filho do “Zé” e da Nilva, irmão da Valéria e do Rangel. O ser humano que eu me tornei, veio de vocês. Vocês sempre foram a minha base. Mãe, com você aprendi a ser forte, a lutar pelos meus sonhos custe o que custar, enfrentar tudo que vier pela frente e, principalmente, que Deus é o sentido de tudo que fazemos aqui nessa terra. Pai, você me ensinou a ver a vida de forma simples, mesmo sendo tão diferentes, você é um exemplo de pai que

eu quero levar para toda a vida. O que dizer dos melhores irmãos do mundo? Vá e Rangel, obrigado pela união, oração e suporte. Amo vocês. Um obrigado especial aos cunhados mais sortudos do mundo, Jesus, Jennifer e Bia... Mas eu também tenho muita sorte de ter vocês como família.

Se tem uma pessoa que esteve ao meu lado durante todos os momentos, foi a minha esposa Nathália. Linda, obrigado por todo incentivo, apoio e compreensão em todas minhas escolhas. Durante todos esses anos de UEL você foi o meu suporte, obrigado por me levantar sempre, por acreditar em mim e me ajudar a ser melhor. Essa minha conquista também é sua.

A vida é mais leve com amigos, por isso gostaria de agradecer, em especial, minhas parceiras da residência Tais e Tawany por todo apoio nesses últimos anos. Um obrigado especial também aos meus amigos que me aproximam de Deus: Nayron, Fernando, Thais, Jean e Fernandinho. Vocês fazem muita diferença em minha vida.

Esse universo de pesquisa científica me ensinou muitas coisas, mas uma foi a mais importante: Não conseguimos nada sozinhos. Por isso, gostaria de deixar gravado meus agradecimentos à todos os integrantes do melhor grupo de pesquisa do mundo: GPFIN. Todos foram importantes, porém gostaria de agradecer em especial à Isabela Andreino de Almeida Shigaki, Natália Mariano Barboza, Josiane Lopes, Marcelle Brandão Terra e a Maria Eduarda Brandão Bueno, vocês foram fundamentais nessa jornada. Desejo todo sucesso do mundo para vocês.

A verdadeira razão para esse trabalho existir, sem dúvidas, são os nossos pacientes. Eu sou grato por toda disponibilidade e confiança dedicada à nós, vocês são nossa inspiração.

Obrigado especial à banca examinadora, pela disposição e auxílio com esse trabalho. Sem dúvidas a contribuição de vocês será muito enriquecedora para a finalização desse projeto.

Eu acredito que tudo nessa vida tem um propósito, por isso só posso agradecer a Deus por me permitir chegar até aqui e conduzir os meus passos.

Epígrafe

“Todas as coisas concorrem para o bem
daqueles que amam a Deus”

Romanos 8:28

SOUZA, Rogério José de. **Efetividade da fisioterapia neurofuncional na qualidade do sono em indivíduos com doença de Parkinson: uma série de casos.** 2017. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) - (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina [UEL] e Universidade Pitágoras Unopar [UNOPAR]) – Universidade Pitágoras Unopar, Londrina, 2020.

RESUMO

Introdução: A doença de Parkinson (DP) é uma doença neurodegenerativa e progressiva, composta por sintomas motores e não motores. Os sintomas não motores são altamente prevalentes, entre eles destacam-se os distúrbios do sono, que podem acometer entre 40 a 98% desses indivíduos, tendo impacto negativo sobre a sua qualidade de vida. Estratégias não-farmacológicas no tratamento dos distúrbios do sono têm se tornado alvo de pesquisas atuais, porém, pouco se sabe sobre a efetividade da fisioterapia na melhora dos distúrbios do sono. **Objetivo:** Verificar a efetividade da fisioterapia na qualidade do sono de forma objetiva e subjetiva em indivíduos com DP. **Metodologia:** Série de casos prospectiva com amostra composta por indivíduos com DP em estadiamento leve a moderado, que foram avaliados no início do estudo, após serem submetidos a 32 sessões de fisioterapia e após o *follow up* de três meses pelo Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh (PSQI), Escala de sonolência de Epworth (ESE), Escala de Sono para Doença de Parkinson (PDSS) e actigrafia. **Resultados:** No total, foram incluídos 19 indivíduos com média de idade de 67,37 (\pm 8,03) anos. Na avaliação pela actigrafia, não foram observadas diferenças em nenhuma das variáveis estudadas. Quanto a avaliação subjetiva do sono, foi observada melhora na variável movimentos noturnos ($P=0,043$) e pontuação total ($P=0,029$) da PDSS após a intervenção. Entre os momentos pré-intervenção e *follow up* houve melhora no domínio início e manutenção do sono ($P=0,001$) da PDSS. No que se refere à sonolência diurna, avaliada pela ESE, não houve diferença. Na escala PSQI, houve melhora na pontuação total dos participantes quando comparados os momentos pré e pós-intervenção ($P=0,032$). Quando considerado o subgrupo de “maus dormidores” ($n=13$), diferenças significantes nas variáveis sono noturno, movimentos noturnos e total da PDSS foi observada entre pré vs pós, enquanto que o início e manutenção foi observada entre pré vs FU. **Conclusão:** A fisioterapia foi efetiva na melhora na qualidade subjetiva do sono de indivíduos com DP, principalmente naqueles que se percebem como maus dormidores, sem, contudo, haver mudanças nos parâmetros objetivos do sono avaliados pela actigrafia.

Palavras-chave: Fisioterapia. Doença de Parkinson. Sono. Actigrafia. Reabilitação.

SOUZA, Rogério José de. **Effectiveness of neurofunctional physiotherapy on sleep quality in individuals with Parkinson's disease: a case series study.** 2017. 100 p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) - (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina [UEL] e Universidade Pitágoras Unopar [UNOPAR]) – Universidade Pitágoras Unopar, Londrina, 2020.

ABSTRACT

Introduction: Parkinson's disease (PD) is a neurodegenerative and progressive disease, composed of motor and non-motor symptoms. Non-motor symptoms are highly prevalent, among them sleep disorders, which can affect 40 to 98% of these individuals, with a negative impact on their quality of life. Non-pharmacological strategies in the treatment of sleep disorders have become the target of current research, however, little is known about the effectiveness of physiotherapy in improving sleep disorders. **Objectives:** To verify the effectiveness of physical therapy in the quality of sleep in an objective and subjective way in individuals with PD. **Methodology:** Prospective case series with a sample composed of individuals with PD in mild to moderate staging, who were assessed at the beginning of the study, after being submitted to 32 physiotherapy sessions and after the three-month follow-up by the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), Epworth Sleepiness Scale (ESE), Parkinson's Disease Sleep Scale (PDSS) and actigraphy. **Results:** In total, 19 individuals with a mean age of 67.37 (\pm 8.03) years were included. In the objective evaluation by actigraphy, no differences were observed. In the subjective sleep assessment, an improvement was observed in the variable night movements ($P=0.043$) and total score ($P=0.029$) of the PDSS after the intervention. Between the pre-intervention and follow-up moments, there was an improvement in the PDSS domain, beginning and maintaining sleep ($P=0.001$). There was no difference in daytime sleepiness, assessed by ESE. On the PSQI scale, there was an improvement in the total score of the participants when comparing the pre and post-intervention moments ($P =0.032$). When considering the subgroup of "poor sleepers" ($n=13$), significant differences in the variables night sleep, night movements and total PDSS were observed between pre vs post, while onset and maintenance was observed between pre vs FU. **Conclusion:** Physiotherapy was effective in improving the subjective quality of sleep of individuals with PD, especially in those who perceive themselves as poor sleepers, without, however, having changes in the objective parameters of sleep evaluated by actigraphy.

Keywords: Physical Therapy Modalities. Parkinson Disease. Sleep. Actigraphy. Rehabilitation.

LISTA DE FIGURAS

CONTEXTUALIZAÇÃO

Figura 1	Estágios do sono.....	20
Figura 2	Estimulação cerebral profunda.....	23

ARTIGO

Figura 1	Fluxograma do estudo.....	44
Figura 2	Fluxograma dos participantes no estudo.....	45
Figura 3	Protocolo de intervenção fisioterápica de acordo com apêndice 1. A) 1 ^a a 8 ^a terapia. B) 9 ^a a 16 ^a terapia. C) 17 ^a a 24 ^a terapia. D) 25 ^a a 32 ^a terapia.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Dados de caracterização da amostra.....	48
Tabela 2	Comparação entre os momentos pré, pós-intervenção e follow up avaliados pela actigrafia	50
Tabela 3	Comparação entre os momentos pré, pós-intervenção e follow up avaliados pela PDSS, ESE e PSQI	50
Tabela 4	Comparação entre os momentos pré, pós-intervenção e <i>follow up</i> nos indivíduos classificados como “maus dormidores” pela PDSS	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVD	Atividades de Vida Diária
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil
DLPFC	Córtex Pré-frontal Dorsolateral
DP	Doença de Parkinson
ECP	Estimulação Cerebral Profunda
EMT	Estimulação Magnética Transcraniana
ESE	Escala de Sonolência de Epworth
ETCC	Eletroestimulação Transcraniana por Corrente Contínua
F	Feminino
H&Y	Escala de Estágios de Incapacidade de Hoehn e Yahr Modificada
IMC	Índice de Massa Corporal
LEDD	Dose Diária Equivalente de Levodopa
M	Masculino
m	Minutos
MEEM	Mini-Exame do Estado Mental
NPP	Núcleo Pedunculo pontino
PD	Parkinson's disease
PDSS	Escala de Sono da Doença de Parkinson
PSQI	Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh
REM	Rapid Eyes Movement
UPDRS	Escala Unificada de Classificação da Doença de Parkinson
WASO	Tempo Acordado Após Início do Sono

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	16
2.1	OBJETIVO GERAL	16
2.1.1	Objetivos Específicos	16
3	REVISÃO DE LITERATURA – CONTEXTUALIZAÇÃO	17
3.1	DOENÇA DE PARKINSON.....	17
3.2	FISIOPATOLOGIA DA DP	17
3.3	SONO E A DP	18
3.4	TRATAMENTO DA DP	21
3.4.1	Tratamento Farmacológico.....	21
3.4.2	Tratamento Cirúrgico	22
3.4.3	Tratamento Não Medicamentoso.....	24
3.4.3.1	Fisioterapia e os sintomas motores	25
3.4.3.2	Fisioterapia e os sintomas não motores	29
4	REFERÊNCIAS	32
5	ARTIGO	40
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
	APÊNDICES	60
	APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido	61
	APÊNDICE B – Protocolo de intervenção fisioterápica.....	63
	ANEXOS	66
	ANEXO A – Normas de publicação da revista Sleep and Biological Rhythms	67
	ANEXO B – Parecer do comitê de ética e pesquisa.....	92
	ANEXO C – Escala de estadiamento de Hoehn & Yahr modificada.....	91

ANEXO D – UPDRS	92
ANEXO E – Mini-exame do estado mental.....	97
ANEXO F – Escala de sono para DP	98
ANEXO G – Índice de qualidade do sono de Pittsburgh.....	99
ANEXO H – Escala de sonolência de Epworth.....	100

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional tem aumentado a prevalência de doenças crônicas e degenerativas, entre elas as doenças neurológicas como a doença de Parkinson (DP). É considerada a segunda doença neurodegenerativa mais comum depois da doença de Alzheimer. Apresenta incidência de cerca de 14,2 para cada 100,000 pessoas por ano, com maior prevalência em homens e em faixas etárias mais avançadas. Estima-se que a DP esteja presente em cerca de 1% das pessoas acima dos 65 anos e em 4 a 5% acima dos 85 (1–4).

Trata-se de uma doença idiopática, degenerativa e progressiva do sistema nervoso central, caracterizada por sintomas motores e não motores. Os principais sinais e sintomas motores presentes na DP são bradicinesia, rigidez, tremor de repouso, instabilidade postural, alterações da postura e da marcha (5–8).

Diversos sintomas não motores também estão presentes e apresentam maior impacto negativo na qualidade de vida desses indivíduos, quando comparados aos sintomas motores (9). Entre eles se destacam os distúrbios do sono, depressão, fadiga, demência, dor e as disautonomias, além de sintomas cognitivos e neuropsiquiátricos (7,10).

Notadamente os distúrbios do sono podem estar presentes em até 98% dos indivíduos com DP, com apresentações clínicas variadas (5,8). Entre elas, podemos destacar a acinesia noturna, distúrbio comportamental do sono REM (*rapid eyes movement*), sonhos vívidos, insônia, fragmentação do sono com aumento dos períodos de vigília durante a noite, síndrome das pernas inquietas, sonolência diurna excessiva, síndrome da apneia obstrutiva do sono, alucinações e noctúria (5–7,10–13).

O comprometimento do sistema dopaminérgico desempenha um importante papel nos sintomas motores da DP. Porém, outros sistemas não dopaminérgicos estão envolvidos na fisiopatologia da doença, como o serotoninérgico, noradrenérgico e colinérgico, que estão relacionados com o desenvolvimento dos sintomas não motores (8,14). Em se tratando dos distúrbios do sono, outros fatores podem estar relacionados com o aparecimento desses sintomas como o processo de envelhecimento típico, disfunção motora, terapia dopaminérgica, depressão e medicamentos antidepressivos (14,15).

O sono tem diversas funções restauradoras fundamentais para todo corpo, além de ser crucial na consolidação da memória (15). Tendo em vista a sua importância metabólica e que as principais estratégias farmacológicas utilizadas no manejo dos sintomas motores da DP apresentam impacto negativo no sono desses indivíduos, é essencial que sejam estudadas novas abordagens de tratamento que possam melhorar a qualidade do sono de pessoas com DP, sem efeitos adversos (10,16,17).

Nesse contexto, estratégias não-farmacológicas vem ganhando destaque no manejo dos distúrbios do sono (18). Entre essas abordagens destaca-se a fisioterapia, que embora muito estudada no manejo dos sintomas motores, pouco se sabe sobre seus efeitos no sono de indivíduos com DP (19,20). Deste modo, estudos adicionais são necessários para determinar quais as melhores intervenções que podem ser utilizadas, em especial, para elucidar o efeito da fisioterapia na melhora do sono.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a efetividade da fisioterapia sobre a qualidade do sono em indivíduos com DP.

2.1.1 Objetivos Específicos

Verificar a efetividade da fisioterapia na qualidade do sono de forma objetiva em indivíduos com DP;

Verificar a efetividade da fisioterapia na qualidade do sono de forma subjetiva em indivíduos com DP;

Identificar a efetividade da fisioterapia após a categorização dos indivíduos com DP em maus dormidores;

Avaliar a efetividade da fisioterapia na sonolência diurna em indivíduos com DP.

3 REVISÃO DE LITERATURA – CONTEXTUALIZAÇÃO

3.1 DOENÇA DE PARKINSON

A DP é a segunda desordem neurodegenerativa mais prevalente em idosos, atrás apenas para a doença de Alzheimer (21,22). Normalmente se manifesta entre os 55 e 65 anos de idade, estando presente em 1 a 2% das pessoas com mais de 60 anos e em 3,5% na faixa etária de 85 a 89 anos. No geral, cerca de 0,3% da população é afetada, com maior prevalência em homens do que em mulheres, com relação de 1,5:1,0 (22).

A DP tem etiologia idiopática, apresenta curso progressivo e é composta por diversos sintomas motores e não motores em seu espectro clínico. Entre os principais sinais e sintomas motores, destacam-se a bradicinesia (lentidão nas tarefas motoras), tremor de repouso, hipertonia plástica (rigidez), alterações da postura, do equilíbrio (instabilidade postural) e da marcha (5–7).

Adicionalmente, os sintomas não motores são altamente prevalentes na DP, estando presentes em até 95% desses indivíduos, gerando impacto negativo sobre sua qualidade de vida, sendo por vezes considerados tão incapacitantes quanto as deficiências motoras. Entre as principais queixas não motoras encontram-se a depressão, fadiga, demência e os distúrbios do sono (7,10).

3.2 FISIOPATOLOGIA DA DP

A DP é uma síndrome neurodegenerativa que envolve múltiplos circuitos neurais motores e não motores. Caracteriza-se por dois processos patológicos principais: perda seletiva e prematura de neurônios dopaminérgicos e acúmulo de corpos de Lewy, compostos de α -sinucleína, que se acumulam em múltiplos sistemas destes pacientes (22).

A perda progressiva dos neurônios dopaminérgicos da *pars compacta* da substância negra acarreta em alterações nas funções dos núcleos da base e das redes nigroestriatais e corticoestriatais. Como consequência, a habilidade motora é

comprometida, assim como a capacidade de realizar ações automáticas. Este processo patológico começa muitos anos antes da apresentação clínica da doença, pois a manifestação dos sinais e sintomas ocorre apenas quando mais da metade dos neurônios dopaminérgicos já se apresentam irreversivelmente degenerados (23,24).

Apesar da via nigroestriatal estar bem estabelecida no processo fisiopatológico da DP, acredita-se que a degeneração de diversas outras vias neurais também estejam envolvidas na fisiopatologia da doença, como a via noradrenérgica (pela degeneração do *locus ceruleus* – importante relação com estresse, pânico, ansiedade e sono), a serotonérgica (que leva à degeneração dos núcleos da rafe – principal desencadeador do sono) e a colinérgica (degeneração do núcleo basal de Meynert – relação com a vigília e atenção). Deste modo, é possível que a maior parte das vias comprometidas na DP ainda não esteja completamente esclarecida (25,26)

Portanto, os processos neuropatológicos envolvidos na DP podem afetar diversos núcleos presentes no tronco encefálico e múltiplos neurotransmissores que demonstraram estar intrinsecamente envolvidos na regulação do sono. Como, por exemplo, a região do núcleo pedunculopontino (NPP), que desempenha um papel significativo nos distúrbios do sono em indivíduos com DP, pois está envolvida com a regulação do sono REM e também com o controle da locomoção. Especificamente, as vias descendentes que se originam do NPP medeiam a locomoção, enquanto que as vias colinérgicas ascendentes se projetam para o tálamo contribuindo para a regulação do sono REM. A perda dos neurônios colinérgicos nessas projeções pode explicar a desregulação do sono REM já observada mesmo em estágios iniciais da DP (17).

3.3 SONO E A DP

Apesar de passarmos um terço de nossas vidas dormindo, muitos estudos se concentram em responder quais são as funções do sono. Existem diversas hipóteses, porém até hoje não se pode afirmar com certeza todas as funções e mecanismos atribuídos ao sono (27). O sono é definido, em sua forma comportamental, por quatro critérios: (1) atividade motora reduzida, (2) diminuição da resposta a um estímulo, (3) posturas estereotipadas (em seres humanos, por exemplo, deitado com os olhos

fechados), e (4) relativa facilidade de reversibilidade (distinguindo-se do coma, hibernação e estivação) (27).

De uma forma geral, as funções do sono podem ser subdivididas em categorias cognitivas (ordem superior) e restauradoras (desintoxicação). Entre as funções cognitivas, podemos destacar sua importância na consolidação da memória, na aprendizagem (28) e na plasticidade sináptica (especialmente relacionada ao hipocampo) (27), ou seja, o aprendizado de novas informações enquanto acordado, depende da consolidação que ocorre durante o sono (29). As funções restauradoras incluem a restauração do metabolismo energético cerebral, síntese de macromoléculas necessárias para uma função normal durante a vigília, desintoxicação neural – pela eliminação de produtos residuais do metabolismo – e homeostase (27,30).

O sono é considerado um processo dinâmico (31), classificado em dois estágios diferentes: sem movimento rápido dos olhos (não-REM) e de movimento rápido dos olhos (REM). O sono não-REM é dividido em quatro subestágios característicos correspondentes para o aumento da profundidade do sono. O sono REM, também é conhecido como sono paradoxal, porque o padrão de eletroencefalografia é semelhante ao padrão acordado normal, porém acompanhado de atonia muscular. Adultos adormecem entrando primeiro no sono não-REM, seguido de sono REM; essas fases, em seguida, alternam ciclicamente a cada 90 a 110 minutos por 4 a 6 ciclos por noite, como demonstrado na Figura 1 (32).

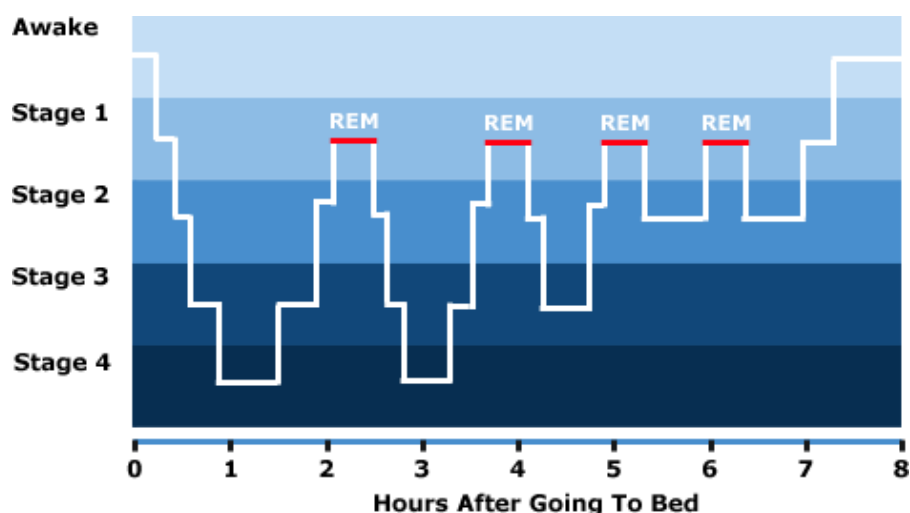


Figura 1 – Estágios do sono. **Fonte:** Shutterstock¹

Apesar dos distúrbios do sono na DP terem ganhado destaque nos últimos anos, eles já tinham sido descritos inicialmente por James Parkinson, em sua monografia original, onde observou presença de tremores que iniciavam no início do sono dos indivíduos estudados e aumentava até despertá-los, mantendo esses indivíduos sempre em um estado de agitação e alerta (33).

Estudos indicam que até 98% dos indivíduos com DP são afetados pela disfunção do sono e esses sintomas influenciam negativamente em sua qualidade de vida (5). Comparado com idosos saudáveis, pessoas com DP relatam 20% mais dificuldades relacionadas ao sono (10). Os principais distúrbios do sono na DP consistem de acinesia noturna, em que o indivíduo encontra dificuldade para virar-se ou levantar-se na cama, insônia, fragmentação do sono com o aumento dos períodos de vigília durante a noite, transtornos do comportamento do sono REM, síndrome das pernas inquietas, sonolência diurna, síndrome da apnéia obstrutiva do sono, noctúria, alucinações e outras perturbações neuropsiquiátricas (5–7,10,11).

Estudos que analisam o impacto da DP na vida dos pacientes indicam que os distúrbios do sono são importantes preditores de má qualidade de vida. Além disso, os distúrbios do sono contribuem para a sonolência diurna excessiva, bem como para a redução do entusiasmo e do rendimento em atividades diárias. Entre as principais

¹ Disponível em: <<https://www.shutterstock.com/es/image-illustration/different-steps-night-sleep-cycle-1235210707>> Acesso em ago. 2019.

queixas relacionadas ao sono relatadas pelos pacientes estão: sono não reparador, sonolência diurna excessiva, distúrbios respiratórios do sono, síndrome das pernas inquietas e movimentos periódicos dos membros durante o sono (12,25).

A etiologia dos distúrbios do sono na DP não é bem compreendida, uma vez que podem surgir pelo próprio desenvolvimento da doença ou por outros fatores relacionados a ela, tais como: a disfunção motora, uso prolongado da medicação dopaminérgica, depressão e perturbações do humor. Porém, uma possível relação da doença com as vias noradrenérgica, serotoninérgica e colinérgica pode auxiliar na compreensão destes distúrbios na fisiopatologia da DP, como citado anteriormente. Estas mudanças não são apenas neuroquímicas, mas sim estruturais dos neurônios que geram o ciclo sono-vigília nestes indivíduos, sendo que essas alterações geralmente pioram com a progressão da doença (10,17,25,26,33). Por isso, alternativas terapêuticas são necessárias para o tratamento específico dos distúrbios do sono nessa população, capazes de gerar impacto positivo na qualidade de vida e na independência funcional dos mesmos.

3.4 Tratamento da DP

3.4.1 Tratamento Farmacológico

O tratamento farmacológico é a abordagem mais comum para a gestão dos sintomas motores da DP, sendo os agentes dopaminérgicos, como a levodopa, os medicamentos mais eficazes no tratamento da doença (10,17). Porém, nem todos os sintomas motores apresentam respostas positivas à esta medicação, como por exemplo, os distúrbios da marcha e a instabilidade postural (22,34).

Além disso, o uso prolongado destes medicamentos leva à diversas complicações como discinesia, distonia dolorosa e agravo dos distúrbios do sono. (10,17). Como exemplo, podem ser citados os efeitos colaterais relatados por pacientes em tratamento com agonistas dopaminérgicos que abrangem hipotensão ortostática, náusea, edema distal de membro inferior, tontura, sonolência diurna excessiva ou até mesmo ataques de sono (21).

A terapia dopaminérgica está entre os fatores mais predisponentes ao desenvolvimento dos distúrbios do sono. Pacientes que fazem uso desta medicação apresentam mais queixas relacionadas ao sono quando comparados a indivíduos não tratados (10). Por exemplo, a levodopa mostrou interromper o sono noturno e reduzir a duração do sono REM. Os agonistas dopaminérgicos aumentam o número de despertares noturnos e a duração do estágio I do sono. Até mesmo o uso dos agonistas de baixa dose de dopamina tem sido associado à insônia, enquanto os de doses mais altas associados à sonolência diurna excessiva. Especificamente, a selegilina (inibidor seletivo da Monoamino Oxidase B) e a amantadina (efeito antiglutamatérgico e anticolinérgico) podem causar insônia por exercer um efeito estimulatório. Finalmente, os anticolinérgicos (bipirideno e trihexifenidila) podem exercer efeitos de alerta durante a noite e efeitos sedativos durante o dia (17)

Atualmente, existem estratégias medicamentosas que são utilizadas para o tratamento dos distúrbios do sono na DP. Entre elas está o uso do clonazepam, considerado a terapia de primeira linha para o tratamento das queixas relacionadas ao sono REM. No entanto, em geral, medicações utilizadas no manejo do sono podem apresentar diferentes efeitos adversos em pessoas com DP, como noctúria, depressão, alucinações, sonolência diurna excessiva e dependência (10,17).

3.4.2 Tratamento Cirúrgico

Além do tratamento medicamentoso, o procedimento cirúrgico pode ser indicado para alguns indivíduos. A estimulação cerebral profunda (ECP) trata-se de uma técnica cirúrgica que envolve o implante de eletrodos conectados a um gerador de pulsos, que promove uma modulação da atividade neuronal por meio da estimulação de alta frequência da área cerebral alvo, como demonstrado na Figura 2 (21).

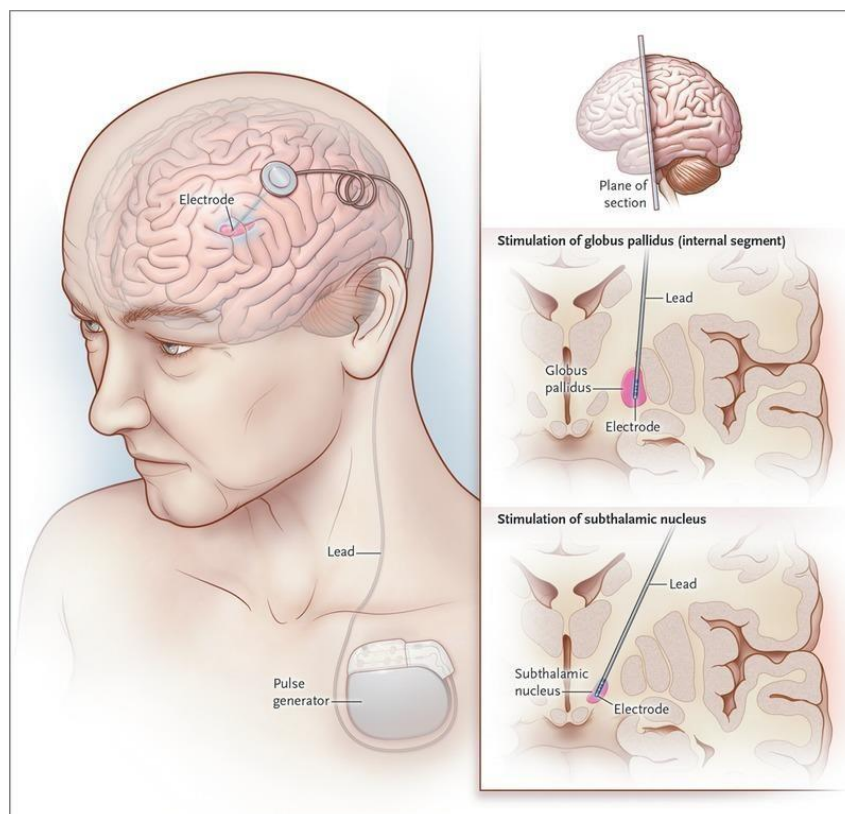


Figura 2 – Estimulação cerebral profunda. **Fonte:** Kogan, 2019 (34)

A ECP é uma alternativa de tratamento para pacientes com DP em estágios avançados que apresentam complicações motoras severas e flutuações já incontrolláveis pela terapia medicamentosa (21,34). O melhor preditor para um resultado favorável é uma boa resposta à levodopa, sendo que a resposta à ECP é igual a melhor resposta da medicação, não sendo superior a ela (22). Uma exceção a essa regra é o tremor na DP, que pode ser melhorado com a ECP mesmo quando os medicamentos orais não apresentam mais eficácia (21).

As contraindicações mais importantes à realização do procedimento são demência, atrofia cerebral evidenciada pela ressonância magnética, aumento da susceptibilidade a hemorragias e infecções, ou doença concomitante que limite a vida. Apesar da idade não ser um critério de exclusão, deve-se levar em consideração que o benefício é reduzido, além de ser possível observar aumento na incidência de declínio cognitivo em pacientes com DP com mais de 70 anos de idade (21,22).

Entretanto, a ECP apresenta melhores resultados nos sintomas doparesponsivos, como, por exemplo, tremor, bradicinesia, rigidez, flutuações *on-off*

e discinesias, enquanto que os sintomas que são resistentes aos medicamentos dopaminérgicos são tipicamente resistentes à ECP também, como por exemplo as deficiências na marcha, no equilíbrio e as alterações de fala (22,34).

Sobre o uso da ECP no tratamento dos distúrbios do sono, existem evidências que sugerem que a aplicação da ECP em estruturas cerebrais específicas, especialmente o núcleo subtalâmico e talvez o NPP, pode melhorar a qualidade e a arquitetura do sono em pacientes com DP. No entanto, esses achados foram derivados principalmente de relatos de casos e de séries de casos. Por isso, estudos que avaliem um número maior de pacientes, incluindo controles apropriados, são necessários para comprovar a eficácia da ECP no tratamento do sono, já que se trata de uma intervenção de alto custo e que apresenta risco ao paciente (17).

3.4.3 Tratamento Não Medicamentoso

Apesar de atualmente o tratamento farmacológico ser considerado o mais eficaz no manejo da DP, sabe-se que seu uso prolongado traz complicações e efeitos colaterais, como discinesia induzida pela levodopa, deterioração de fim-de-dose e distonia dolorosa (18). Da mesma forma, nem todos os pacientes se enquadram nos critérios para o tratamento cirúrgico, além deste ter um custo elevado e submeter o indivíduo aos riscos de um procedimento invasivo (21,22).

Dadas estas limitações, estratégias não farmacológicas vem ganhando cada vez mais importância, já que oferecem alívio sintomático e auxiliam na modificação do curso da DP, sem efeitos colaterais e com baixo risco (18). Diversas modalidades de tratamento não farmacológico são descritas na literatura para o manejo dos sintomas motores e não motores, como a fisioterapia, acupuntura, exercício físico, neuromodulação não invasiva (35,36), entre outras (18,37).

Em contrapartida, o manejo dos distúrbios do sono ainda representa um desafio, pois dentre os diversos fatores relacionados ao agravamento destes sintomas encontra-se a própria terapia de reposição dopaminérgica. Embora o tratamento atual da DP inclua várias outras drogas, a levodopa continua sendo a medicação padrão-ouro e a mais prescrita para essa população. Por outro lado, os distúrbios do sono não respondem bem à terapia de reposição dopaminérgica e, inclusive, ela pode até

piorar estes sintomas (10). Diante do exposto, fica claro que outras estratégias de tratamento eficazes no controle dos distúrbios do sono precisam ser elucidadas e implementadas objetivando melhorar este sintoma e, por consequência, a qualidade de vida dos pacientes.

3.4.3.1 Fisioterapia e os sintomas motores

A fisioterapia utiliza de diversas modalidades de exercícios no tratamento da DP, podendo modificar os sintomas motores e o funcionamento físico na DP à longo prazo (38,39). Entre as estratégias que são utilizadas pela fisioterapia no tratamento da DP, destacam-se o treino de equilíbrio (40), treino de marcha (41–43), fortalecimento muscular (39,44–47), exercícios aeróbios (48), dançaterapia, musicoterapia, fisioterapia aquática (49–51), entre outros mais recentes como realidade virtual e neuromodulação.

O exercício é eficaz na melhora da instabilidade postural em indivíduos com DP, particularmente quando empregados exercícios específicos de equilíbrio. Na revisão sistemática com metanálise proposta por Klamroth e colaboradores (40), foi observado que intervenções que não são especificamente direcionadas à instabilidade postural, bem como programas de exercícios multicomponentes, parecem ter um potencial reduzido para melhorar este sintoma. Portanto, é recomendado integrar exercícios diretamente voltados ao equilíbrio (treino orientado à tarefa) em programas de reabilitação motora visando a melhora da instabilidade postural em indivíduos com DP.

O exercício também pode melhorar vários aspectos da marcha de indivíduos com DP. Entre os benefícios clínicos, melhora nas medidas espaciais e temporais como velocidade, comprimento da passada e cadência da marcha são registradas na literatura com forte evidência. O incremento do treino de marcha com uso de pistas rítmicas (auditivas ou visuais) também melhora as variáveis espaciais e temporais, pois o ritmo e o automatismo da marcha são efetivamente aprimorados com esse treino. As abordagens mais integrativas que abordam interações cognitivo motora (por exemplo, treino de marcha com dupla tarefa) apresentaram melhorias adicionais na velocidade da marcha desses indivíduos (41).

Na revisão sistemática com metanálise realizada por Chung e colaboradores (45) foi observado que o treino resistido resultou em ganhos de força muscular, equilíbrio e no domínio motor da escala unificada de classificação da DP (UPDRS). O estudo não evidenciou melhora na marcha, na percepção relacionada à confiança do equilíbrio pelo paciente, no medo de cair, na agilidade e qualidade de vida do treino resistido quando comparado com os grupos controles. Este resultado é corroborado pelo estudo de Smaili e colaboradores, que em ensaio clínico aleatório, evidenciaram que o treino resistido não resultou em melhora dos parâmetros da marcha e da qualidade de vida quando comparado ao grupo controle que realizou treino específico de marcha (52).

Outra modalidade de exercício utilizado no tratamento de pessoas com DP é o treino aeróbico. De acordo com a revisão sistemática com metanálise de Shu e colaboradores (53), o treino aeróbio melhorou significativamente a pontuação da UPDRS motora, o equilíbrio (medido apenas pela escala de Berg) e a marcha. Esta metanálise não evidenciou melhora na qualidade de vida e nos demais domínios da UPDRS.

O uso da dança como recurso terapêutico também vem sendo estudado atualmente. Na revisão sistemática com metanálise proposta por Shanahan e colaboradores (54) foi observado que a participação em aulas de dança pode ser benéfica para alguns indivíduos com DP entre estadiamento leve a moderado, sendo relatadas melhorias no equilíbrio, pontuação da UPDRS motora e resistência aeróbia. Os autores encontraram evidências que sugerem que duas aulas de dança de uma hora por semana, durante pelo menos 10 semanas, podem ter efeitos positivos. Até o momento, este estudo tem servido de base para determinar os princípios referentes à frequência, tempo/duração, intensidade e tipo de dança. A maioria dos estudos investigam o tango como modalidade de dança utilizada, de modo que ensaios clínicos aleatórios com metodologias robustas devem ser realizados para determinar os efeitos de diferentes tipos de dança e seus benefícios à longo prazo nos desfechos motores e cognitivos em indivíduos com DP.

A fisioterapia também utiliza a associação com a musicoterapia como uma forma de estimulação auditiva rítmica, utilizando vários sons em diferentes ritmos e tempos para auxiliar na reabilitação desses indivíduos (49,55). O desfecho mais

estudado é a marcha, sendo que a musicoterapia se mostra eficaz na melhora da velocidade e do comprimento do passo. Yamashita e colaboradores, realizaram 12 sessões de fisioterapia associada a musicoterapia, três vezes por semana, perfazendo um mês de tratamento, de modo que observaram melhora na agilidade da marcha e no equilíbrio da população estudada. Porém, são muito escassos na literatura estudos que abordem outros desfechos motores e cognitivos presentes na DP (56–60).

Em relação ao uso de exercícios aquáticos para o tratamento de pessoas com DP, Cugusi e colaboradores (61), mostraram em sua revisão sistemática que o exercício aquático parece melhorar significativamente os sintomas motores da DP. Quando comparado com exercícios em solo, os exercícios aquáticos têm maiores benefícios na capacidade de equilíbrio, medo de cair e qualidade de vida. Efeitos similares aos exercícios terrestres foram encontrados nos diferentes domínios da UPDRS e resistência aeróbia, em pessoas com DP com grau leve a moderado de incapacidade. Deste modo, a fisioterapia aquática trata-se de uma alternativa eficaz de tratamento.

O uso da realidade virtual vem ganhando destaque no cenário da neuroreabilitação nos dias de hoje, por se mostrar uma intervenção segura, viável e eficaz no tratamento não só dos sintomas motores, mas também dos sintomas cognitivos presentes na DP. Além disso, possibilita o seu uso em ambiente domiciliar, sendo um importante coadjuvante do tratamento convencional (48,62). Novas tecnologias também vêm sendo estudadas para o tratamento da DP. Entre elas podemos citar os dispositivos de realidade aumentada, que criam ambientes virtuais seguros a serem utilizados no treinamento desses indivíduos para melhorar a função dos membros superiores, do tremor, equilíbrio e marcha. Entretanto, ainda faltam estudos para comprovar a efetividade da realidade aumentada como recurso terapêutico (63,64).

Uma modalidade de tratamento recente e que também tem sido amplamente estudada é a neuromodulação. Ela inclui a eletroestimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) e a estimulação magnética transcraniana (EMT). A neuromodulação é uma técnica de estimulação cerebral não invasiva e pode ser realizada concomitantemente aos exercícios ou não. Ainda se busca compreender

quais são os seus efeitos isolados e combinados, além dos parâmetros e protocolos (alvos) que são mais eficazes no tratamento dos diferentes sintomas da DP (65–67). Lee e colaboradores, realizaram revisão sistemática com metanálise e observaram efeitos benéficos na locomoção funcional, após aplicação da ETCC, em pessoas com DP, ainda que o tamanho do efeito tenha sido pequeno. Verificaram, também, que o efeito do tratamento é potencializados quando o alvo da ETCC é aplicada em regiões dos córtices motor e pré-frontal simultaneamente (68). No que se refere à EMT, Xie e colaboradores, também realizam revisão sistemática com metanálise e observaram efeito benéfico da EMT no desempenho da caminhada a curto prazo, entretanto, estes efeitos não foram encontrados no tratamento a longo prazo (69).

Atualmente, se busca compreender quais são as melhores estratégias de tratamento utilizadas pela fisioterapia na melhora dos sintomas motores na DP, porém devido à complexidade da doença, seus subtipos clínicos e sua rica sintomatologia, é difícil afirmar com certeza qual intervenção é superior à outra (38,70,71). Por isso, estudos que comparam diferentes intervenções são necessários, como o estudo de Santos e colaboradores (39), onde foi comparado um protocolo de exercícios específicos para o treino de equilíbrio *versus* treinamento resistido. Neste estudo foi observada melhora do equilíbrio, medido pela plataforma de força, apenas para o grupo que realizou o treinamento específico de equilíbrio, sendo este superior ao treinamento resistido. Ou seja, o treinamento orientado à tarefa se mostrou mais eficaz, evidenciando mais uma vez a importância da especificidade do treinamento.

Outro ponto a se considerar é o efeito a longo prazo dos protocolos de treinamento. Para isso, Mak e colaboradores realizaram uma revisão com o intuito de responder quais são os efeitos a longo prazo do exercício e da fisioterapia em pessoas com DP (38). Entre as diferentes modalidades de tratamento, o treinamento de equilíbrio apresenta efeitos mais duradouros em relação às demais intervenções, seguido pelo treinamento de marcha. O treino de equilíbrio melhora o equilíbrio, a marcha, a mobilidade e reduz as quedas observadas em seguimentos de até 12 meses após a conclusão do tratamento. O treino de marcha é eficaz para melhorar o desempenho da marcha e a capacidade de caminhar até 6 meses de seguimento após a conclusão do treinamento. A maioria dos programas de treinamento resistido progressivo e treinamento aeróbico produz efeitos positivos que duram 12 semanas

nos desfechos força muscular, equilíbrio, mobilidade funcional e qualidade de vida (70,71).

As evidências comprovam que a fisioterapia é eficaz no tratamento dos sintomas motores de indivíduos com DP, além de ser capaz de potencializar o tratamento farmacológico e retardar a progressão da doença. Este fato se deve a sua capacidade de estimular o fenômeno de neuroplasticidade por meio de mecanismos angiogênicos e neurogênicos, além de atuar nas conexões sinápticas (72,73). O que se observa, porém, é que a aquisição dos efeitos positivos pós-intervenção geralmente se dissipam em um curto período de tempo após o término das intervenções, possivelmente associado à característica progressiva da doença, adicionado aos efeitos da senescência e aos efeitos colaterais dos medicamentos utilizados, o que sinaliza, até o presente, a necessidade de um tratamento (assistência) contínuo para esses pacientes (22,38).

3.4.3.2 Fisioterapia e os sintomas não motores

Apesar da repercussão negativa e o impacto que os sintomas não motores geram na qualidade de vida e independência dos pacientes com DP, normalmente estes sintomas são negligenciados no tratamento da doença, pois maior ênfase é dada para os sintomas motores. Os efeitos da fisioterapia sobre alguns sintomas não motores como cognição, depressão e humor são mais comumente estudados (11). Dentre as estratégias utilizadas na melhora da cognição, por exemplo, destacam-se a prática de exercícios (11), uso de dispositivos de realidade virtual (48,62), dançaterapia (50,74), neuromodulação (66), entre outras (35).

Silva e colaboradores (75), realizaram uma revisão sistemática para investigar os efeitos do exercício físico sobre a cognição de indivíduos com DP. Foi observado que os programas de exercício físico (como treinamento cognitivo associado ao treinamento motor, tango e caminhada em esteira) promovem efeitos positivos na função cognitiva global, velocidade de processamento, atenção sustentada e flexibilidade mental em pessoas com DP, em estágio leve a moderado.

Pouco se sabe sobre os efeitos da fisioterapia nos distúrbios do sono, sendo que os raros estudos que se propuseram a estudar este desfecho, sugerem que protocolos de tratamentos multimodais possam melhorar a qualidade do sono (19,20). Porém, vale ressaltar, que estes estudos utilizaram apenas a avaliação subjetiva do sono, sendo que em alguns destes foi optado por escalas genéricas, como o Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh (PSQI) (76,77), ao invés da Escala de Sono da Doença de Parkinson (PDSS), que avalia os aspectos específicos do sono em indivíduos com DP.

Em uma revisão sistemática realizada por Lee e colaboradores (10), os autores buscaram reunir evidências a respeito da efetividade das estratégias não farmacológicas para o tratamento dos distúrbios do sono. Os estudos foram heterogêneos em relação ao tipo de intervenção que incluíram o exercício físico, terapia cognitiva comportamental e terapias complementares, como o uso de fitoterápicos, por exemplo. Concluíram que as evidências ainda são insuficientes para afirmar a efetividade do tratamento não farmacológico na melhora do sono em indivíduos com DP.

Recentemente, o uso de técnicas não invasivas de estimulação cerebral vem crescendo como recurso aliado à fisioterapia e, por consequência, seus efeitos sobre o sono começaram a ser estudados. No estudo de Hadoush e colaboradores (76) foram observados efeitos positivos da ETCC anódica bilateral no córtex motor primário e no córtex pré-frontal dorsolateral (DLPFC) na melhora da qualidade do sono, avaliada pela PSQI, e depressão. Em contrapartida, Forogh e colaboradores (78) não observaram mudanças na sonolência diurna após 8 sessões de ETCC no DLPFC associada com terapia ocupacional. Portanto, mais estudos se fazem necessários para esclarecer os efeitos da ETCC sobre o sono de indivíduos com DP.

Até o momento, não se tem conhecimento de ensaios clínicos que avaliaram o efeito da fisioterapia na qualidade do sono de indivíduos com DP por meio de uma avaliação objetiva, pois todo o material encontrado na literatura disponível utilizou apenas medidas subjetivas na avaliação deste desfecho. O ensaio clínico encontrado foi o de Amara e colaboradores (79), que se propuseram a verificar o efeito de 48 sessões de treinamento físico de alta intensidade (e não fisioterapia) sobre o sono, avaliado de forma objetiva pela polissonografia e subjetiva pela PSQI. O grupo

experimental realizou treinamento resistido e exercícios de mobilidade funcional, enquanto que o grupo controle recebeu orientações sobre higiene do sono. O grupo que realizou o treinamento obteve melhora da eficiência do sono, estágio de ondas lentas, tempo acordado após início do sono (WASO) e tempo total de sono, avaliados pela polissonografia. Entretanto, apenas o grupo controle apresentou melhora na avaliação subjetiva do sono.

O sono pode ser avaliado de forma objetiva através da polissonografia, recurso considerado padrão ouro, ou pela actigrafia, que traz a vantagem de o indivíduo dormir em sua própria casa durante a avaliação, além do custo do procedimento ser muito menor. É de extrema importância que o sono seja avaliado de forma objetiva, além da avaliação subjetiva, pois ambos apresentam diferenças no que diz respeito às dimensões avaliadas sobre o sono. Confirmando esta informação, Almeida e colaboradores (80), em estudo em que avaliaram a qualidade do sono utilizando instrumentos objetivos e subjetivos em um grupo de pacientes com DP, concluíram que os parâmetros medidos objetivamente não devem ser substituídos por parâmetros subjetivos e vice-versa, devido à complexidade da percepção do indivíduo sobre o seu sono.

Sendo assim, levando em consideração o impacto negativo que a má qualidade de sono gera na qualidade de vida, memória, aprendizado e rendimento nas atividades diárias (funcionalidade) de indivíduos com DP (12,27,30,78), a busca por estratégias de tratamento que permitam o manejo desse sintoma é imprescindível. Portanto, estudos são necessários para determinar quais as melhores intervenções que podem ser utilizadas, em especial, para elucidar o efeito da fisioterapia na melhora do sono, uma vez que é comprovadamente eficaz no tratamento dos sintomas motores, além de se tratar de uma intervenção de fácil manejo, baixo custo e que não apresenta efeitos adversos.

4. REFERÊNCIAS

1. Camargo Maluf F, Feder D, Alves De Siqueira Carvalho A. Analysis of the Relationship between Type II Diabetes Mellitus and Parkinson's Disease: A Systematic Review. *Parkinsons Dis.* 2019;2019.
2. Savica R, Grossardt BR, Rocca WA, Bower JH. Parkinson disease with and without Dementia: A prevalence study and future projections. *Mov Disord.* 2018;33(4):537–43.
3. Hwang SW, Chu YC, Hwang SR, Hwang JH. Association of periodic limb movements during sleep and tinnitus in humans. *Sci Rep.* 2020;10(1):1–4.
4. Schapira AHV, Chaudhuri KR, Jenner P. Non-motor features of Parkinson disease. *Nat Rev Neurosci* [Internet]. 2017;18(7):435–50. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/nrn.2017.62>
5. Amara AW, Walker HC, Joop A, Cutter G, DeWolfe JL, Harding SM, et al. Effects of Subthalamic Nucleus Deep Brain Stimulation on Objective Sleep Outcomes in Parkinson's Disease. *Mov Disord Clin Pract.* 2016;4(2):183–90.
6. Mello MPB de, Botelho ACG. Correlação das escalas de avaliação utilizadas na doença de Parkinson com aplicabilidade na fisioterapia. *Fisioter em Mov.* 2010;23(1):121–7.
7. Trenkwalder C, Kohnen R, Högl B, Metta V, Sixel-Döring F, Frauscher B, et al. Parkinson's disease sleep scale-validation of the revised version PDSS-2. *Mov Disord.* 2011;26(4):644–52.
8. Zhu J, Zhong M, Yan J, Jiang X, Wu Z, Pan Y, et al. Nonmotor Symptoms Affect Sleep Quality in Early-Stage Parkinson's Disease Patients With or Without Cognitive Dysfunction. *Front Neurol.* 2020;11(April).
9. Watanabe H, Saiki H, Chiu S-W, Yamaguchi T, Kashihara K, Tsuboi Y, et al. Real-World Nonmotor Changes in Patients with Parkinson's Disease and Motor Fluctuations: J-FIRST. *Mov Disord Clin Pract.* 2020;(April 2019).
10. Lee JH, Kim Y, Kim YL. Non-pharmacological therapies for sleep disturbances in people with Parkinson's disease: A systematic review. *J Adv Nurs.* 2018;74(8):1741–51.
11. Amara AW, Memon AA. Effects of Exercise on Non-motor Symptoms in Parkinson's Disease. *Clin Ther* [Internet]. 2018;40(1):8–15. Available from:

- <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinthera.2017.11.004>
12. Menza M, Dobkin RD, Marin H, Bienfait K. Sleep Disturbances in Parkinson's Disease. *Mov Disord*. 2010;25(Suppl 1):s117–22.
 13. Almeida CMO de, Pachito DV, Sobreira-Neto MA, Tumas V, Eckeli AL. Pharmacological treatment for REM sleep behavior disorder in Parkinson disease and related conditions: A scoping review. *J Neurol Sci*. 2018;393(August):63–8.
 14. Boeve BF. REM Sleep Behavior Disorder: Updated Review of the Core Features. *Ann N Y Acad*. 2010;(507):15–54.
 15. Grimaldi D, Papalambros NA, Zee PC, Malkani RG. Neurostimulation techniques to enhance sleep and improve cognition in aging. *Neurobiol Dis* [Internet]. 2020;141(April):104865. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.nbd.2020.104865>
 16. Bueno MEB, do Nascimento Neto LI, Terra MB, Barboza NM, Okano AH, Smaili SM. Effectiveness of acute transcranial direct current stimulation on non-motor and motor symptoms in Parkinson's disease. *Neurosci Lett* [Internet]. 2019;696:46–51. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2018.12.017>
 17. Zou S, Lan YL, Hu YP, Yin XX, Liu WL, Li T, et al. Update on the clinical application of deep brain stimulation in sleep dysfunction of Parkinson's disease. *Acta Neurol Belg* [Internet]. 2018;118(3):351–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s13760-018-0971-3>
 18. Li S, Dong J, Cheng C, Le W. Therapies for Parkinson's diseases: alternatives to current pharmacological interventions. *J Neural Transm*. 2016;123(11):1279–99.
 19. Nascimento CMC, Ayan C, Cancela JM, Gobbi LTB, Gobbi S, Stella F. Effect of a multimodal exercise program on sleep disturbances and instrumental activities of daily living performance on Parkinson's and Alzheimer's disease patients. *Geriatr Gerontol Int*. 2014;14(2):259–66.
 20. Frazzitta G, Maestri R, Ferrazzoli D, Riboldazzi G, Bera R, Fontanesi C, et al. Multidisciplinary intensive rehabilitation treatment improves sleep quality in Parkinson's disease. *J Clin Mov Disord*. 2015;2(1):4–11.
 21. Ossig C, Reichmann H. Treatment strategies in early and advanced Parkinson disease. *Neurol Clin* [Internet]. 2015;33(1):19–37. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ncl.2014.09.009>

22. Rizek P, Kumar N, Jog MS. An update on the diagnosis and treatment of Parkinson disease. 2016;188(16):1157–65.
23. Ferrazzoli D, Ortelli P, Madeo G, Giladi N, Petzinger GM, Frazzitta G. Basal ganglia and beyond: The interplay between motor and cognitive aspects in Parkinson's disease rehabilitation. *Neurosci Biobehav Rev* [Internet]. 2018;90(March):294–308. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.05.007>
24. Gan-Or Z, Alcalay RN, Rouleau GA, Postuma RB. Sleep disorders and Parkinson disease; lessons from genetics. *Sleep Med Rev* [Internet]. 2018;41:101–12. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2018.01.006>
25. Mohammad Reza Najafi, Ahmad Chitsaz and MAN. Quality of Sleep in Patients with Parkinson's Disease. *Int J Prev Med*. 2013;4(2):229–33.
26. Ferraz HB. Dopamine antagonists on Parkinson's Disease treatment. *Neurociencias*. 2004;12(4):192–7.
27. Frank MG, Heller HC. The Function (s) of Sleep. 2019;
28. Jegou A, Schabus M, Gosseries O, Dahmen B, Albouy G, Desseilles M, et al. Cortical reactivations during sleep spindles following declarative learning. *Neuroimage* [Internet]. 2019;195:104–12. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2019.03.051>
29. Paller KA, Oudiette D. Sleep Learning Gets Real. *Sci Am* [Internet]. 2018;319(5):26–31. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/scientificamerican1118-26>
30. Cardoso HC., Bueno FCC., Mata JC., Alvez APR., Jochims I, Vaz Filho IHR., et al. Avaliação da qualidade do sono em estudantes de Medicina. *Rev Bras Educ Med*. 2009;33(3):349–55.
31. Yap MHW, Grabowska MJ, Rohrscheib C, Jeans R, Troup M, Paulk AC, et al. Oscillatory brain activity in spontaneous and induced sleep stages in flies. *Nat Commun* [Internet]. 2017;8(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41467-017-02024-y>
32. Siengsukon CF, Boyd LA. Does Sleep Promote Motor Learning? Implications for Physical Rehabilitation. *Phys Ther*. 2009;89(4):370–83.
33. Roychowdhury S, Forsyth DR. Sleep disturbance in Parkinson disease. *J Clin Gerontol Geriatr*. 2012;3(2):53–61.
34. Okun MS. Deep Brain Stimulation for Parkinson Disease. *Neurosurg Clin N Am*.

- 2012;30(2):137–46.
35. Manenti R, Cotelli MS, Cobelli C, Gobbi E, Brambilla M, Rusich D, et al. Transcranial direct current stimulation combined with cognitive training for the treatment of Parkinson Disease: A randomized, placebo-controlled study. *Brain Stimul* [Internet]. 2018;11(6):1251–62. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.brs.2018.07.046>
 36. Dinkelbach L, Brambilla M, Manenti R, Brem AK. Non-invasive brain stimulation in Parkinson's disease: Exploiting crossroads of cognition and mood. *Neurosci Biobehav Rev* [Internet]. 2017;75:407–18. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.01.021>
 37. Elkouzi A, Vedam-Mai V, Eisinger RS, Okun MS. Emerging therapies in Parkinson disease — repurposed drugs and new approaches. *Nat Rev Neurol* [Internet]. 2019;15(4):204–23. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41582-019-0155-7>
 38. Mak MK, Wong-Yu IS, Shen X, Chung CL. Long-term effects of exercise and physical therapy in people with Parkinson disease. Vol. 13, *Nature Reviews Neurology*. 2017. p. 689–703.
 39. Santos SM, da Silva RA, Terra MB, Almeida IA, de Melo LB, Ferraz HB. Balance versus resistance training on postural control in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2017;53(2):173–83.
 40. Klamroth S, Steib S, Devan S, Pfeifer K. Effects of Exercise Therapy on Postural Instability. 2016;40(January):3–14.
 41. Mirelman A, Bonato P, Camicioli R, Ellis TD, Giladi N, Hamilton JL, et al. Gait impairments in Parkinson's disease. *Lancet Neurol* [Internet]. 2019;18(7):697–708. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(19\)30044-4](http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(19)30044-4)
 42. Intzandt B, Beck EN, Silveira CRA. The effects of exercise on cognition and gait in Parkinson's disease: A scoping review. *Neurosci Biobehav Rev* [Internet]. 2018;95(September):136–69. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.09.018>
 43. Crowley EK, Nolan YM, Sullivan AM. Exercise as a therapeutic intervention for motor and non-motor symptoms in Parkinson's disease: Evidence from rodent models. *Prog Neurobiol* [Internet]. 2019;172(November 2018):2–22. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2018.11.003>

44. Lima LO, Scianni A, Rodrigues-de-Paula F. Progressive resistance exercise improves strength and physical performance in people with mild to moderate Parkinson's disease: A systematic review. *J Physiother* [Internet]. 2013;59(1):7–13. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1836-9553\(13\)70141-3](http://dx.doi.org/10.1016/S1836-9553(13)70141-3)
45. Chung CLH, Thilarajah S, Tan D. Effectiveness of resistance training on muscle strength and physical function in people with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil*. 2016;30(1):11–23.
46. Cruickshank TM, Reyes AR, Ziman MR. A systematic review and meta-analysis of strength training in individuals with multiple sclerosis or parkinson disease. *Med (United States)*. 2015;94(4):1–15.
47. Brienesse LA, Emerson MN. Effects of Resistance Training for People With Parkinson's Disease: A Systematic Review. *J Am Med Dir Assoc* [Internet]. 2013;14(4):236–41. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2012.11.012>
48. Ferraz DD, Trippo KV, Duarte GP, Neto MG, Bernardes Santos KO, Filho JO. The Effects of Functional Training, Bicycle Exercise, and Exergaming on Walking Capacity of Elderly Patients With Parkinson Disease: A Pilot Randomized Controlled Single-blinded Trial. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2018;99(5):826–33. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.12.014>
49. Pereira APS, Marinho V, Gupta D, Magalhães F, Ayres C, Teixeira S. Music Therapy and Dance as Gait Rehabilitation in Patients With Parkinson Disease: A Review of Evidence. *J Geriatr Psychiatry Neurol*. 2019;32(1):49–56.
50. Hashimoto H, Takabatake S, Miyaguchi H, Nakanishi H, Naitou Y. Effects of dance on motor functions, cognitive functions, and mental symptoms of Parkinson's disease: A quasi-randomized pilot trial. *Complement Ther Med* [Internet]. 2015;23(2):210–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ctim.2015.01.010>
51. dos Santos Delabary M, Komerowski IG, Monteiro EP, Costa RR, Haas AN. Effects of dance practice on functional mobility, motor symptoms and quality of life in people with Parkinson's disease: a systematic review with meta-analysis. *Aging Clin Exp Res* [Internet]. 2018;30(7):727–35. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s40520-017-0836-2>
52. Smaili SM, Bueno MEB, Barboza NM, Terra MB, Almeida IA de, Ferraz HB. Efficacy of neurofunctional versus resistance training in improving gait and

- quality of life among patients with Parkinson's disease: a randomized clinical trial. *Mot Rev Educ Física*. 2018;24(2):1–9.
53. Shu HF, Yang T, Yu SX, Huang HD, Jiang LL, Gu JW, et al. Aerobic exercise for Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS One*. 2014;9(7).
 54. Shanahan J, Morris ME, Bhriain ON, Saunders J, Clifford AM. Dance for people with Parkinson disease: What is the evidence telling us? *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2015;96(1):141–53. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2014.08.017>
 55. Yamashita FC, Saito TC, De Almeida IA, Barboza NM, Santos SMS. Efetividade da fisioterapia associada à musicoterapia na doença de Parkinson. *ConScientiae Saúde*. 2013;11(4):677–84.
 56. Hu B, De Bruin N, Doan JB, Turnbull G, Suchowersky O, Bonfield S, et al. Walking with music is a safe and viable tool for gait training in parkinson's disease: The effect of a 13-week feasibility study on single and dual task walking. *Parkinsons Dis*. 2010;2010.
 57. Bella SD, Benoit CE, Farrugia N, Keller PE, Obrig H, Mainka S, et al. Gait improvement via rhythmic stimulation in Parkinson's disease is linked to rhythmic skills. *Sci Rep* [Internet]. 2017;7(January):1–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/srep42005>
 58. Bella SD, Benoit CE, Farrugia N, Schwartz M, Kotz SA. Effects of musically cued gait training in Parkinson's disease: Beyond a motor benefit. *Ann N Y Acad Sci*. 2015;1337(1):77–85.
 59. Benoit CE, Dalla Bella S, Farrugia N, Obrig H, Mainka S, Kotz SA. Musically cued gait-training improves both perceptual and motor timing in Parkinson's disease. *Front Hum Neurosci*. 2014;8(JULY):1–11.
 60. Matsumoto L, Magalhães G, Antunes GL, Torriani-Pasin C. Efeitos do estímulo acústico rítmico na marcha de pacientes com doença de Parkinson. *Rev Neurociencias*. 2014;22(3):404–9.
 61. Cugusi L, Manca A, Bergamin M, Di Blasio A, Monticone M, Deriu F, et al. Aquatic exercise improves motor impairments in people with Parkinson's disease, with similar or greater benefits than land-based exercise: a systematic review. *J Physiother* [Internet]. 2019;65(2):65–74. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2019.02.003>

62. Garcia-Agundez A, Folkerts AK, Konrad R, Caserman P, Tregel T, Goosses M, et al. Recent advances in rehabilitation for Parkinson's Disease with Exergames: A Systematic Review. *J Neuroeng Rehabil*. 2019;16(1):1–17.
63. Asakawa T, Sugiyama K, Nozaki T, Sameshima T, Kobayashi S, Wang L, et al. Can the latest computerized technologies revolutionize conventional assessment tools and therapies for a neurological disease? The example of parkinson's disease. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2019;59(3):69–78.
64. Bank PJM, Cidota MA, Ouwehand P (Elma) W, Lukosch SG. Patient-Tailored Augmented Reality Games for Assessing Upper Extremity Motor Impairments in Parkinson's Disease and Stroke. *J Med Syst*. 2018;42(12).
65. Chung CL, Mak MKY. Effect of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Physical Function and Motor Signs in Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Brain Stimul [Internet]*. 2016;9(4):475–87. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.brs.2016.03.017>
66. Chang WH, Kim MS, Park E, Cho JW, Youn J, Kim YK, et al. Effect of Dual-Mode and Dual-Site Noninvasive Brain Stimulation on Freezing of Gait in Patients With Parkinson Disease. *Arch Phys Med Rehabil [Internet]*. 2017;98(7):1283–90. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2017.01.011>
67. Kim MS, Chang WH, Cho JW, Youn J, Kim YK, Kim SW, et al. Efficacy of cumulative high-frequency rTMS on freezing of gait in Parkinson's disease. *Restor Neurol Neurosci*. 2015;33(4):521–30.
68. Lee HK, Ahn SJ, Shin YM, Kang N, Cauraugh JH. Does transcranial direct current stimulation improve functional locomotion in people with Parkinson's disease? A systematic review and meta-analysis. *J Neuroeng Rehabil*. 2019;16(1):1–13.
69. Xie Y, Gao Q, He C, Bian R. Effect of repetitive transcranial magnetic stimulation on gait and freezing of gait in Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil [Internet]*. 2019; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2019.07.013>
70. Morris ME, Menz HB, McGinley JL, Watts JJ, Huxham FE, Murphy AT, et al. A Randomized Controlled Trial to Reduce Falls in People with Parkinson's Disease. *Neurorehabil Neural Repair*. 2015;29(8):777–85.
71. Shen X, Wong-Yu ISK, Mak MKY. Effects of Exercise on Falls, Balance, and

- Gait Ability in Parkinson's Disease. *Neurorehabil Neural Repair*. 2016;30(6):512–27.
72. Petzinger GM, Holschneider DP, Fisher BE, McEwen S, Kintz N, Halliday M, et al. The Effects of Exercise on Dopamine Neurotransmission in Parkinson's Disease: Targeting Neuroplasticity to Modulate Basal Ganglia Circuitry. *Brain Plast*. 2016;1(1):29–39.
73. Petzinger, G., Fisher, B., McEwen, S., Beeler, S., Walsh, J., Jakowec MENT. Exercise-enhanced Neuroplasticity Targeting Motor and Cognitive Circuitry in Parkinson's Disease. *Lancet Neurol*. 2013;12(7):716–26.
74. Cusso ME, Donald KJ, Khoo TK. The Impact of Physical Activity on Non-Motor Symptoms in Parkinson's Disease: A Systematic Review. *Front Med*. 2016;3(35):1–9.
75. Oliveira D, Cascaes F, Iop R, Ca L, Alvarenga GS De, Jose P, et al. Effects of physical exercise programs on cognitive function in Parkinson's disease patients: A systematic review of randomized controlled trials of the last 10 years. 2018;1–19.
76. Hadoush H, Al-Sharman A, Khalil H, Banihani SA, Al-Jarrah M. Sleep Quality, Depression, and Quality of Life After Bilateral Anodal Transcranial Direct Current Stimulation in Patients with Parkinson's Disease. *Med Sci Monit Basic Res*. 2018;24:198–205.
77. Silva-Batista C, De Brito LC, Corcos DM, Roschel H, De Mello MT, Piemonte MEP, et al. Resistance training improves sleep quality in subjects with moderate Parkinson's disease. *J Strength Cond Res*. 2017;31(8):2270–7.
78. Forogh B, Rafiei M, Arbabi A, Motamed MR, Madani SP, Sajadi S. Repeated sessions of transcranial direct current stimulation evaluation on fatigue and daytime sleepiness in Parkinson's disease. *Neurol Sci*. 2017;38(2):249–54.
79. Amara AW, Wood KH, Joop A, Memon RA, Pilkington J, Tuggle SC, et al. Randomized, Controlled Trial of Exercise on Objective and Subjective Sleep in Parkinson's Disease. *Mov Disord*. 2020;(November 2019):1–13.
80. de Almeida IA, Mesas AE, Terra MB, de Sousa RJ, Ferraz HB, Smaili SM. Evaluation of sleep quality in individuals with Parkinson's disease using objective and subjective measures. *Sleep Biol Rhythms [Internet]*. 2018;17(1):103–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s41105-018-0185-3>

5. ARTIGO

Será submetido na Revista *Sleep and Biological Rhythms* (Normas em ANEXO A).

Title: EFETIVIDADE DA FISIOTERAPIA NEUROFUNCIONAL NA QUALIDADE DO SONO EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE PARKINSON: UMA SÉRIE DE CASOS

Souza, Rogério José de¹; Almeida, Isabela Andrelino¹; Terra, Marcelle Brandão¹; Barboza, Natália Mariano¹; Bueno, Maria Eduarda Brandão¹; Mesas, Arthur Eumann²; Smaili, Suhaila Mahmoud³

¹ Program of Masters and Doctoral degree in Rehabilitation Sciences, Londrina State University (UEL);

² Centro de Estudios Sociosanitario, Universidad de Castilla-La Mancha, Cuenca, Spain;

³ Program of Masters and Doctoral degree in rehabilitation Sciences, Physiotherapy Department, Londrina State University (UEL).

Corresponding author: Suhaila Mahmoud Smaili, Departamento de Fisioterapia da Universidade Estadual de Londrina, Avenida Robert Koch, n 60, Vila Operária, Londrina, Paraná, Brazil, CEP 86038-350. E-mail: suhailaneuro@gmail.com

All procedures performed in studies involving human participants were in accordance with the ethical standards of the institutional and/or national research committee and with the 1964 Helsinki declaration and its later amendments or comparable ethical standards.

Ethical Committee Permission: Local Ethics Committee in Research with Human Beings, under the opinion of the CEP-UEL approval no. 1.356.676.

There are no potential conflicts of interest.

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001.

EFETIVIDADE DA FISIOTERAPIA NEUROFUNCIONAL NA QUALIDADE DO SONO EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE PARKINSON: UMA SÉRIE DE CASOS.

Resumo

Os distúrbios do sono são incapacitantes e altamente prevalentes na doença de Parkinson (DP), porém pouco se sabe sobre a efetividade da fisioterapia sobre eles. Portanto, o objetivo do presente estudo foi verificar a efetividade da fisioterapia neurofuncional na qualidade do sono avaliado de forma objetiva e subjetiva em indivíduos com DP. Nessa série de casos, a amostra foi composta por indivíduos com DP avaliados antes, após 32 sessões de fisioterapia, e após o *follow up* (FU) de três meses pelo Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh (PSQI), Escala de sonolência de Epworth (ESE), Escala de Sono para Doença de Parkinson (PDSS) e actigrafia. Foram incluídos 19 indivíduos com média de idade de 67,37 (\pm 8,03) anos. Na avaliação pela actigrafia, não foram observadas diferenças em nenhuma das variáveis estudadas, assim como na ESE. Quanto à avaliação subjetiva do sono, foi observada melhora entre pré vs pós na variável movimentos noturnos ($P=0,04$) e pontuação total ($P=0,03$) da PDSS. Entre os momentos pré vs FU houve melhora no domínio início e manutenção do sono ($P=0,001$) da PDSS. Na escala PSQI, houve melhora na pontuação total dos participantes quando comparados os momentos pré vs pós ($P=0,03$). Quando considerado o subgrupo de “maus dormidores” ($n=13$), diferenças significantes nas variáveis sono noturno, movimentos noturnos e total da PDSS foi observada entre pré vs pós, enquanto que o início e manutenção foi observada entre pré vs FU. A fisioterapia neurofuncional foi efetiva na melhora na qualidade subjetiva do sono de indivíduos com DP, principalmente naqueles que se percebem como maus dormidores, sem, contudo, haver mudanças nos parâmetros objetivos do sono avaliados pela actigrafia e sonolência diurna.

Palavras-chave: Fisioterapia; Doença de Parkinson; Sono; Actigrafia, Reabilitação.

Effectiveness of neurofunctional physiotherapy on sleep quality in individuals with Parkinson's disease: a case series study

Abstract

Sleep disorders are disabling and highly prevalent in Parkinson's disease (PD), but little is known about the effectiveness of physical therapy on them. Therefore, the aim of the present study was to verify the effectiveness of neurofunctional physical therapy in the quality of sleep assessed objectively and subjectively in individuals with PD. In this series of cases, the sample consisted of individuals with PD assessed before, after 32 physiotherapy sessions, and after a three-month follow-up (FU) by the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), Epworth Sleepiness Scale (ESE), Parkinson's Disease Sleep Scale (PDSS) and actigraphy. Nineteen individuals with a mean age of 67.37 (\pm 8.03) years were included. In the evaluation by actigraphy, no differences were observed in any of the studied variables, as well as in the ESE. Regarding subjective sleep assessment, improvement was observed between pre vs post in the variable night movements ($P=0.04$) and total score ($P=0.03$) of the PDSS. Between the pre vs FU moments, there was improvement in the sleep initiation and maintenance domain ($P=0.001$) of the PDSS. In PSQI scale, there was an improvement in the total score of the participants when comparing pre vs. post moments ($P=0.03$). When considering the subgroup of "poor sleepers" ($n=13$), significant differences in the variables night sleep, night movements and total PDSS were observed between pre vs post, while onset and maintenance was observed between pre vs FU. neurofunctional Physical therapy was effective in improving the subjective quality of sleep of individuals with PD, especially in those who perceive themselves as poor sleepers, without, however, having changes in the objective parameters of sleep evaluated by actigraphy and daytime sleepiness.

Keywords *Physical Therapy Modalities; Parkinson Disease; Sleep; Actigraphy, Rehabilitation.*

INTRODUÇÃO

Embora conceitualmente a doença de Parkinson (DP) seja fortemente relacionada aos distúrbios motores, distúrbios não motores, incluindo as alterações do sono, afetam negativamente a qualidade de vida e causam desconforto que se assemelham ou superam os de causas motoras. Estima-se que 74 a 98% dos indivíduos com diagnóstico de DP sejam acometidos por distúrbios do sono [1], entre os quais destacam-se a acinesia noturna (dificuldade para virar-se ou levantar-se da cama); distúrbio comportamental do sono REM (*rapid eyes movement*), que resulta em perda da atonia muscular fisiológica do sono REM com movimentos vigorosos (violentos impulsos motores e vocalizações) associados a conteúdo de sonhos vívidos e comportamento agressivo com a interpretação destes sonhos; insônia; fragmentação do sono com aumento dos períodos de vigília durante a noite; síndrome das pernas inquietas; sonolência diurna excessiva; síndrome da apneia obstrutiva do sono; noctúria e alucinações [2-8].

A etiologia dos distúrbios do sono na DP não é bem compreendida, uma vez que podem surgir pelo próprio desenvolvimento da doença, como severidade e duração, ou por outros fatores relacionados a ela, tais como: envelhecimento típico e a consequente perda da arquitetura do sono, disfunção motora, terapia dopaminérgica, depressão, medicamentos antidepressivos e perturbações do humor. Porém, uma possível relação da doença com as vias noradrenérgica, serotoninérgica e colinérgica pode auxiliar na compreensão destes distúrbios na fisiopatologia da DP [5,9–11].

O tratamento farmacológico é a abordagem mais utilizada para gestão dos sintomas motores da doença, sendo os agentes dopaminérgicos, os medicamentos mais eficazes no manejo dos sintomas motores [5,11]. Porém, além da reposição dopaminérgica estabelecer controle parcial dos sintomas motores, ela, ao longo do tempo, pode desencadear efeitos colaterais como a deterioração dos distúrbios do sono [5,12]. Estudos que investigam o impacto negativo que a má qualidade de sono ocasiona na qualidade de vida, memória, aprendizado e funcionalidade nas atividades diárias de indivíduos com DP começam a ganhar mais destaque [7,13–15], de modo que, como consequência, motivam a busca por estratégias de tratamento que permitam o manejo adequado desse sintoma com abordagens eficazes para essa população.

Assim, estratégias não-farmacológicas no tratamento dos distúrbios do sono tem se tornado alvo de pesquisas atuais relacionadas ao sono [16]. Quanto à prática de atividade física e de fisioterapia, pouco se sabe sobre a efetividade dessas modalidades nos distúrbios do sono, especialmente, sobre fisioterapia especializada, como a fisioterapia neurofuncional, que baseada no controle dos sinais e sintomas desses pacientes, com práticas voltadas à independência funcional. Então, estudos adicionais são necessários para determinar quais intervenções são mais eficazes, em especial, protocolos de fisioterapia direcionados aos desfechos relacionados à melhora do sono. Os poucos estudos que se propuseram a estudar este desfecho apresentaram problemas metodológicos e utilizaram apenas avaliações subjetivas do sono [17,18]. Deste modo, o objetivo do presente estudo

foi verificar a efetividade da fisioterapia neurofuncional na qualidade do sono de forma objetiva e subjetiva em indivíduos com DP.

MÉTODOS

Desenho do estudo

Trata-se de uma série de casos realizada no período de março de 2016 a março de 2017, na Universidade Estadual de Londrina (UEL), em associação ao Centro de Atendimento Social Ágape (CASA), em Londrina, Paraná, Brasil. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina sob o parecer 1.356.676. Todos os participantes envolvidos aceitaram participar do estudo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido após receberem as informações relacionadas às finalidades do estudo e aos procedimentos de avaliação e intervenção. Abaixo, o fluxograma do estudo descrito na Figura 1.

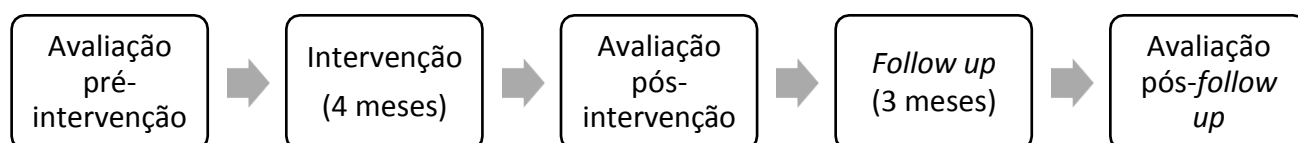


Figura 1. Fluxograma do estudo.

Participantes e recrutamento

A amostra foi estimada em 19 participantes, de acordo com o estudo de Yang e colaboradores [19] considerando uma diferença de média 10,73 na pontuação total da PDSS entre a medida inicial e final do grupo intervenção, com nível de significância de 5% e poder de 90% [20]. Os indivíduos foram recrutados do Ambulatório de Especialidades do Hospital Universitário da Universidade Estadual de Londrina e submetidos à uma triagem por telefone, com perguntas padronizadas sobre a confirmação e o tempo diagnóstico da DP, medicação em uso, participação atual em programas de reabilitação, independência para a marcha e para as atividades de vida diária, antecedentes pessoais e interesse em realizar fisioterapia. Os pacientes triados pela entrevista foram inicialmente avaliados para verificar se preenchiam os critérios de inclusão, que constaram de: diagnóstico de DP idiopática segundo os critérios do banco de cérebro de Londres, estadiamento entre 1,5 a 3 na escala de Hoehn & Yahr modificada, idade acima de 50 anos, independência para deambulação e terapia antiparkinsoniana estável pelo menos 4 semanas antes do início do estudo. Foram excluídos do estudo indivíduos com

outras doenças neurológicas, musculoesqueléticas, distúrbios associados e alterações cognitivas que pudessem interferir no processo de avaliação, essas estipuladas de acordo com pontos de corte de Bertolucci et al [21]. O critério de perdas levou em consideração alterações no esquema terapêutico ou mais de 4 faltas durante o estudo. O fluxograma dos participantes no estudo está registrado na Figura 2.

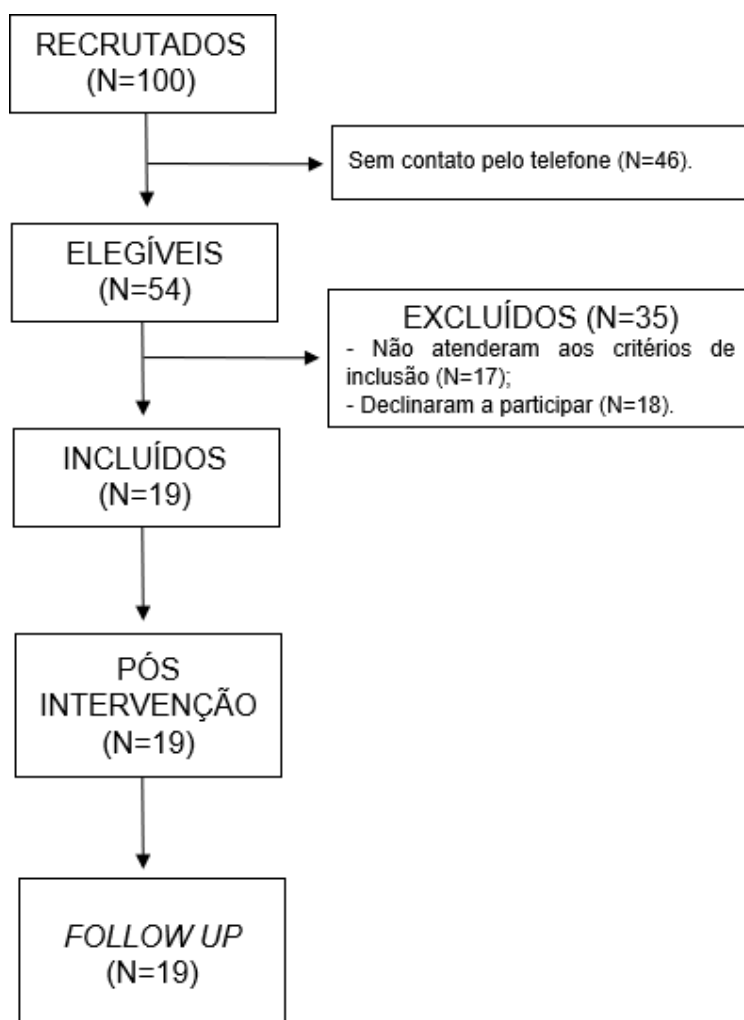


Figura 2. Fluxograma dos participantes no estudo.

Procedimento de avaliação

Todas as avaliações foram realizadas com os pacientes no estágio “on” da medicação, sempre no mesmo horário e pelo mesmo avaliador (treinado) em três momentos: pré-intervenção, pós-intervenção (duração de quatro meses) e no *follow up* (três meses após o término da intervenção).

Após a coleta de informações quanto ao tempo de diagnóstico, peso, estatura e cálculo da dose diária equivalente de Levodopa [22], seguiu-se a avaliação dos pacientes, a partir dos seguintes testes e instrumentos: **1) Avaliação da severidade da doença pela Escala de Estágios de Incapacidade de Hoehn e Yahr Modificada (H&Y) e Escala Unificada para Avaliação da Doença**

de Parkinson (UPDRS); 2) Avaliação do estado cognitivo pelo **Mini-Exame do Estado Mental (MEEM)**; 3) Avaliação do sono realizada pela **Actigrafia**, utilizando-se actígrafos modelo Actiwatch 2 (Respironics Incorporation, Philips) para registrar os períodos de movimento e repouso do indivíduo, de maneira a inferir de forma objetiva os períodos de atividade motora, exposição à luz ambiente e inatividade (sono) dos participantes. Os equipamentos foram configurados com os dados de identificação do paciente, que foi orientado a manter o dispositivo no punho de sua preferência, durante sete dias, e não os retirar nem mesmo para o banho. Após o período de registro, os dados foram obtidos mediante conexão com um microcomputador e recuperação pelo software *Respironics Actiware* (Respironics Incorporation, Philips), versão 6.0. No dispositivo, transdutores e microprocessadores transformam a aceleração em um sinal digital de modo que cada movimento gera uma voltagem proporcional à sua aceleração. As variáveis obtidas a partir dos registros do actígrafo foram: tempo total na cama (diferença entre hora que acordou e hora que deitou registrado em horas e minutos), tempo total de sono (diferença entre hora que acordou e latência do sono registrado em horas e minutos), latência do sono (tempo que demorou para dormir registrado em minutos), eficiência do sono (tempo total de sono noturno*100/tempo total na cama) e tempo acordado após início do sono (WASO - registrado em minutos) [23]. Adicionalmente, foi realizada a avaliação subjetiva do sono pelas seguintes escalas: **Escala de Sono para Doença de Parkinson (PDSS)** [23,24]; **Índice de qualidade de sono de Pittsburgh (PSQI)** [23,25,26]; e a **Escala de Sonolência de Epworth (ESE)** [27].

Intervenção

Após a formação do grupo e a finalização dos procedimentos de avaliação, foi dado início ao programa de intervenção fisioterápica, que constou de 32 terapias em grupo (4 meses), com duração de 60 minutos, e frequência de 2 vezes por semana. Os terapeutas que conduziram o tratamento não foram envolvidos com o processo de avaliação e vice-versa.

O protocolo de fisioterapia neurofuncional utilizado foi baseado no estudo publicado por Santos et al. [28] com ênfase no treino de equilíbrio, integração sensorial, agilidade e coordenação motora, limites de estabilidade, ajustes posturais antecipatórios e reativos, independência funcional e melhora da marcha. Sobre a progressão dos exercícios, as terapias foram divididas em quatro blocos (1ª a 8ª terapia, 9ª a 16ª terapia, 17ª a 24ª terapia, 25ª a 32ª terapia) que tiveram aumento gradual na complexidade dos exercícios, como a base de suporte (de mais ampla para mais estreita), utilização de recursos terapêuticos mais instáveis (como bola e cama elástica), associação de exercícios para agilidade e coordenação motora entre membros superiores, membros inferiores e tronco e, por fim, elaboração de circuitos de marcha, conforme ilustrado na Figura 3 e pormenorizado no apêndice deste artigo.



Figura 3. Protocolo de intervenção fisioterápica de acordo com apêndice 1. A) 1ª a 8ª terapia. B) 9ª a 16ª terapia. C) 17ª a 24ª terapia. D) 25ª a 32ª terapia.

Análise estatística

Os dados descritivos foram apresentados em média e desvio padrão ou em mediana e intervalo interquartil, de acordo com a distribuição de normalidade, analisada por meio do teste de

Shapiro-Wilk. O teste de Friedman foi utilizado para a comparação entre os momentos pré, pós e *follow up*. A significância estatística adotada foi $P < 0,05$. As análises foram realizadas por meio do programa IBM SPSS *Statistics* para Windows versão 21.0.

RESULTADOS

Os dados de caracterização dos participantes como sexo, idade, tempo de diagnóstico, Índice de Massa Corporal (IMC), dose diária equivalente de Levodopa (LEDD), pontuação no MEEM e nas escalas H&Y e UPDRS estão registrados na Tabela 1. Todos os participantes completaram o protocolo de 32 terapias no período de 4 meses proposto pelo estudo. Os valores foram expressos em frequência absoluta e relativa e em média e desvio padrão ou mediana e intervalo interquartilico, de acordo com a característica da variável e com a normalidade dos dados.

Tabela 1 – Dados de caracterização da amostra

Variáveis	Grupo (n=19)
Sexo (M/F)	14 (74%) / 5 (26%)
Idade (anos)	67,37 ± 8,03
Tempo de diagnóstico (meses)	48,00 [24,00 – 96,00]
IMC	28,15 ± 5,06
LEDD (mg)	400,00 [300,00 – 750,00]
MEEM	26,79 ± 2,66
Hoehn & Yahr	2,50 [2,00 – 3,00]
UPDRS II (AVD)	11,00 ± 3,74
UPDRS III (Motor)	22,26 ± 6,37
UPDRS (Total)	30,00 [27,00 – 39,00]

Legenda: M = masculino; F = feminino; IMC = índice de massa corporal; LEDD = dose diária equivalente de Levodopa; MEEM = Mini-Exame do Estado Mental; UPDRS = escala unificada para avaliação da doença de Parkinson; AVD = atividades de vida diária.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados referentes às variáveis quantitativas do sono, obtidos pela actigrafia. Não foram observadas diferenças significantes em nenhuma das variáveis estudadas, quando considerados os momentos pré, pós-intervenção e *follow up*.

Os resultados referentes à avaliação subjetiva do sono, avaliada pelas escalas PDSS, ESE e PSQI, entre os momentos pré, pós-intervenção e *follow up* estão apresentados na Tabela 3. Foi

observada melhora estatisticamente significativa na qualidade do sono entre os momentos pré e pós-intervenção para a variável movimentos noturnos ($P=0,04$) e para a pontuação total ($P=0,03$), ambos medidos para a PDSS. Entre os momentos pré-intervenção e *follow up* houve melhora apenas na variável início e manutenção do sono ($P=0,001$). No que se refere à sonolência diurna, avaliada pela ESE, não foi detectada diferença significativa entre os momentos avaliados. Na escala PSQI, houve melhora na pontuação total dos participantes quando comparados os momentos pré e pós-intervenção ($P=0,03$).

Os valores apresentados na Tabela 4 referem-se à comparação dos momentos pré, pós e *follow up*, dos indivíduos que apresentaram “sono ruim”, classificados de acordo com o ponto de corte da PDSS (≤ 100) [23,24]. De acordo com esta categorização, ao analisar o efeito da intervenção neste subgrupo, não foi verificada diferença na avaliação pela actigrafia, pontuação da ESE e da PSQI. Foi observada melhora significativa para as variáveis sono noturno ($P=0,02$ – pré vs pós), início e manutenção ($P=0,003$ - pré vs *follow*), movimentos noturnos ($P=0,02$ – pré vs pós) e pontuação total ($P=0,04$ – pré vs pós) da PDSS.

Tabela 2 – Comparação entre os momentos pré, pós-intervenção e follow up avaliados pela actigrafia

Variáveis	Pré (n=19)	Pós (n=19)	Follow up (n=19)	P
Tempo na cama (h:m)	9:03 [7:34 – 9:42]	8:36 [7:11 – 9:28]	8:17 [7:35 – 9:43]	0,14
Tempo total de sono (h:m)	6:55 [6:02 – 7:57]	7:06 [5:51 – 7:54]	6:23 [5:40 – 7:14]	0,72
Latência (m)	29,41 [14,82 – 48,11]	39,73 [18,33 – 58,84]	33,11 [14,39 – 65,61]	0,84
Eficiência (%)	78,93 [74,34 – 83,30]	80,94 [74,02 – 85,81]	75,94 [71,90 – 85,56]	0,91
WASO (m)	40,14 [33,08 – 57,77]	42,55 [28,03 – 54,94]	39,46 [30,64 – 60,61]	0,72

h:m= horas:minutos; m= minutos; %= porcentagem; WASO: tempo acordado após início do sono.

Tabela 3 – Comparação entre os momentos pré, pós-intervenção e follow up avaliados pela PDSS, ESE e PSQI.

Variáveis	Pré (n=19)	Pós (n=19)	Follow up (n=19)	P
PDSS				
Sono noturno	5,10 [4,60 – 7,90]	7,20 [4,63 – 8,88]	7,00 [5,20 – 7,80]	0,07
Início e manutenção	10,70 [7,83 – 17,08]	14,85 [10,15 – 17,85]	16,20 [9,30 – 19,00] #	0,001
Agitação Noturna	10,55 [7,73 – 14,23]	10,90 [7,78 – 13,58]	11,10 [7,00 – 13,80]	0,50
Psicose noturno	15,15 [10,25 – 19,55]	17,85 [11,00 – 19,78]	13,80 [10,00 – 19,00]	0,08
Noctúria	10,05 [9,90 – 14,03]	10,15 [9,68 – 12,30]	10,00 [9,00 – 12,50]	0,49
Movimentos noturnos	26,85 [20,63 – 34,90]	34,15 [24,63 – 36,65]*	25,10 [17,70 – 35,90]	0,04
Reparação Insatisfatória	6,40 [4,38 – 9,98]	8,75 [2,83 – 9,90]	6,00 [2,00 – 9,80]	0,99
Sonolência Diurna	8,70 [5,00 – 9,88]	9,55 [5,60 – 9,98]	8,50 [5,20 – 10,00]	0,14
Total	97,90 [73,15 – 117,35]	103,75 [88,50 – 125,15]*	86,50 [74,10 – 117,80]	0,03
ESE (Total)	9,00 [7,00 – 14,00]	9,50 [7,00 – 13,75]	11,00 [6,00 – 17,00]	0,50
PSQI	6,00 [4,00 – 9,00]	4,00 [3,00 – 7,00]*	5,00 [3,00 – 9,00]	0,03

PDSS = Escala de sono para doença de Parkinson; ESE = Escala de sonolência de Epworth; PSQI= Índice de qualidade do sono de Pittsburgh.

*diferença significativa entre os momentos pré e pós-intervenção; # diferença significativa entre os momentos pré e follow up.

Tabela 4 – Comparação entre os momentos pré, pós-intervenção e *follow up* nos indivíduos classificados como “maus dormidores” pela PDSS.

PARÂMETROS	Pré (n=13)	Pós (n=13)	Follow up (n=13)	P
Actigrafia				
Tempo na cama (h:m)	8:44 [5:52 – 9:11]	8:49 [7:11 – 9:56]	8:09 [7:40 – 9:40]	0,27
Tempo total de Sono (h:m)	6:53 [6:06 – 7:50]	7:12 [5:57 – 8:12]	6:39 [5:47 – 7:33]	0,87
Latência (m)	26,68 [15,68 – 46,13]	33,68 [12,79 – 48,41]	31,50 [13,16 – 69,16]	0,66
Eficiência (%)	80,44 [75,59 – 88,13]	81,75 [77,13 – 86,20]	83,46 [72,02 – 86,88]	0,87
WASO (m)	36,57 [33,66 – 48,11]	42,82 [33,52 – 63,54]	35,04 [29,48 – 46,84]	0,87
ESE (Total)	11,00 [6,00 – 14,00]	11,00 [5,50 – 14,00]	11,00 [6,50 – 15,00]	0,69
PSQI	6,00 [3,00 – 8,50]	4,00 [2,50 – 8,00]	3,00 [3,00 – 8,00]	0,17
PDSS				
Sono noturno	4,70 [4,50 – 5,95]	7,20 [4,45 – 9,25]*	5,70 [5,05 – 7,60]	0,02
Início e manutenção	9,10 [5,75 – 14,10]	10,90 [8,80 – 16,75]	16,20 [8,85 – 18,10]#	0,003
Agitação Noturna	9,80 [3,15 – 11,40]	9,00 [5,50 – 11,65]	9,50 [3,85 – 13,65]	0,29
Psicose noturna	10,50 [9,45 – 15,55]	13,90 [10,55 – 18,40]	10,30 [9,90 – 16,00]	0,06
Noctúria	10,00 [6,70 – 10,95]	10,00 [9,40 – 11,85]	10,00 [8,00 – 10,80]	0,48
Movimentos noturnos	21,30 [14,75 – 24,85]	30,20 [23,85 – 34,35]*	23,70 [12,75 – 29,95]	0,02
Reparação Insatisfatória	5,00 [1,80 – 8,60]	2,80 [1,20 – 9,95]	6,00 [1,70 – 9,55]	0,92
Sonolência Diurna	8,50 [3,45 – 9,70]	9,90 [9,25 – 10,00]	8,50 [4,00 – 10,00]	0,32
Total	75,60 [55,25 – 92,10]	95,00 [86,10 – 103,75]*	81,00 [67,90 – 103,75]	0,04

WASO: tempo acordado após início do sono. h:m= horas:minutos; m= minutos; %= porcentagem. PDSS = Escala de sono para doença de Parkinson; ESE = Escala de sonolência de Epworth; PSQI= Índice de qualidade do sono de Pittsburgh. Símbolos referem-se à comparação intragrupos entre os momentos pré, pós-intervenção e follow up: * diferença pré vs pós-intervenção; # diferença pré-intervenção vs *follow up*.

DISCUSSÃO

A escolha do programa de intervenção utilizado no presente estudo fundamentou-se na literatura sobre os benefícios da fisioterapia em desfechos motores da DP [28,29]. Entretanto, buscando ampliar o conhecimento e a aplicação da fisioterapia em desfechos não motores, em especial na qualidade do sono, é que foi definido o objetivo desse estudo. Primeiro, porque estudos que correlacionam exercício e sono na DP são escassos na literatura [6]. Segundo, porque é sabido que a qualidade do sono está diretamente relacionada com a qualidade de vida [30], gerando relevância em se conhecer o comportamento desse desfecho. Terceiro, porque a avaliação e o tratamento do sono na prática clínica é, muitas vezes, subestimada e, por último, porque trata-se de uma terapêutica de fácil aplicação, com baixo custo e risco que pode ser associada à medicação, uma vez que o tratamento farmacológico do sono na DP é de difícil manejo e muitas vezes refratário.

Até onde se sabe, não há evidências da efetividade da fisioterapia na qualidade do sono a curto e a longo prazo, de modo que este foi o primeiro estudo com seguimento a investigar o sono após a aplicação de um protocolo de fisioterapia, avaliado por medidas objetivas e subjetivas. Quando considerado o grupo como um todo, os principais resultados deste estudo foram: (1) não houve melhora nos parâmetros do sono avaliados de forma objetiva pela actigrafia e nem na sonolência diurna; (2) houve melhora na qualidade do sono avaliados de forma subjetiva entre os momentos pré e pós-intervenção, nos itens movimentos noturnos e pontuação total medidos pela PDSS e também no item pontuação total medido pela PSQI; (3) houve melhora na qualidade do sono avaliado de forma subjetiva entre os momentos pré-intervenção e *follow up*, apenas no item início e manutenção do sono medido pela PDSS.

Considerando primeiramente a avaliação objetiva pela actigrafia, comparações com estudos metodologicamente similares foram realizadas, porém com outras populações, por não haver estudos disponíveis envolvendo indivíduos com DP. Bonardi e colaboradores [31], observaram 44 idosos hipertensos randomizados em três grupos (treino aeróbico, treino aeróbico associado ao treino resistido e controle), submetidos a um treinamento de 3 vezes/semana, por 10 semanas, com evolução de 20 a 30 minutos de atividades. Observaram melhora na fragmentação e eficácia do sono, avaliados pela actigrafia, apenas para os grupos de treinamento. Quist e colaboradores [32], estudaram o efeito do exercício (*baseline* vs três meses vs seis meses de treinamento) em quatro grupos (controle, exercício leve, moderado e vigoroso) na melhora do sono, avaliada pela actigrafia, em obesos inativos, com idade entre 20 a 45 anos. Foi observada melhora após três meses de treinamento, apenas na duração do sono (30 minutos a mais por noite), no grupo submetido ao exercício vigoroso quando comparado com grupo controle (fisicamente inativos). Nos dois estudos citados, o diferencial foi a utilização de exercício de alta intensidade em populações sem doenças neurodegenerativas, indicando que a intensidade pode ser um fator na melhora do sono avaliado pela actigrafia.

Amara e colaboradores [1], em ensaio clínico aleatorizado, verificaram o efeito de 48 sessões de treinamento físico supervisionado de alta intensidade (grupo intervenção) versus orientações de higiene do sono (grupo controle) sobre a eficiência do sono em indivíduos com DP acima de 45 anos, avaliado de forma objetiva pela polissonografia e subjetiva pela PSQI. Observaram melhora da eficiência do sono, estágio de ondas lentas, WASO e tempo total de sono apenas no grupo experimental (avaliados pela polissonografia) e melhora na avaliação subjetiva do sono (medido pela PSQI) apenas no grupo controle. Chama a atenção o fato de que o grupo experimental, mesmo apresentando melhora nos parâmetros objetivos do sono, saíram de uma média da pontuação da PSQI de $6,9 \pm 3,5$ (*baseline*) para $7,0 \pm 3,5$ (final da intervenção), enquanto que o grupo controle, mesmo sem evidência de melhora objetiva pela polissonografia, partiu de $8,1 \pm 3,5$ para $6,4 \pm 2,9$, o que prova a dificuldade em avaliar a relação entre melhora objetiva e subjetiva de parâmetros do sono, pois nem sempre se comportam de modo diretamente proporcional. Os resultados do presente estudo revelaram melhora na qualidade subjetiva do sono após o protocolo de fisioterapia neurofuncional empregado (mesmo não sendo de alta intensidade) que pareceu ser capaz de melhorar a percepção desses indivíduos sobre sua qualidade de sono, ainda que não tenhamos percebido mudanças nas variáveis do sono pela actigrafia.

Então, considerando a avaliação subjetiva do sono e objetivando uma análise mais detalhada, os participantes deste estudo que tiveram pontuação ≤ 100 da PDSS – nota de corte que os classifica como “maus dormidores” – foram individualmente analisados [23,24]. Neste subgrupo, não houve melhora dos itens avaliados pela actigrafia, porém foi observada melhora significativa nos domínios sono noturno, movimentos noturnos e pontuação total medidos pela PDSS entre os momentos pré e pós-intervenção, além de melhora no domínio início e manutenção do sono entre os momentos pré e *follow up*. Vale considerar ainda que, mesmo não havendo melhora significativa pela PSQI (pontuação total >5 na PSQI indica má qualidade de sono), este subgrupo saiu de um estrato de maus dormidores no momento pré-intervenção (mediana de 6,0) para um estrato de bons dormidores no momento pós-intervenção (mediana 4,0), se mantendo no estrato de bons dormidores no *follow up* (mediana 3,0). Note que os parâmetros subjetivos e objetivos do sono não apresentam forte correlação [23], pois avaliam aspectos diferentes do sono, uma vez que ele tem aspecto multidimensional e sofre influência de diversos fatores [23,33,34]

Evidências recentes em trabalhos anteriores que investigaram o impacto do exercício sobre o sono (subjetivo) em indivíduos com DP foram reveladas e, mesmo apresentando algumas limitações metodológicas, podem direcionar futuros estudos. Nascimento e colaboradores [18] realizaram um programa de exercícios multimodais incluindo exercícios de equilíbrio, coordenação, resistência muscular, treino aeróbio e de marcha em indivíduos com DP, com doença de Alzheimer e em controles por um período de 6 meses. Observam melhora nos distúrbios do sono em ambos os grupos tratados, enquanto que o grupo controle apresentou piora do sono avaliado subjetivamente pelo miniquestionário do sono (que não é específico para DP). Frazzitta e colaboradores [17] também observaram melhora na qualidade do sono em

indivíduos com DP medido pela PDSS após aplicação de um protocolo de tratamento multidisciplinar de reabilitação intensiva (alongamentos, exercícios de amplitude de movimentos e posturais, exercícios de equilíbrio, aeróbicos e ocupacionais), 3 horas/dia, 5 dias/semana por 4 semanas. Esses resultados não se confirmaram no grupo controle. Vale ressaltar que este foi um estudo retrospectivo de um banco de dados de um estudo prévio, em ambiente hospitalar e com protocolo de treinamento de difícil reprodução na prática clínica.

Ainda nessa linha, Silva-Batista e colaboradores [35] aplicaram um protocolo de treinamento resistido semanal progressivo por 12 semanas em indivíduos com DP e observam melhora na pontuação total da PSQI estando os valores referentes ao sono aproximados dos controles saudáveis após a intervenção. Considerando outras estratégias de treinamento motor, Yang e colaboradores [19] aplicaram 39 sessões de Tai Chi por 13 semanas em dois grupos de indivíduos com DP que receberam tratamento de forma individual ou em grupo. Como resultado, observaram melhora na pontuação total da PDSS em ambos os grupos, porém foi um estudo piloto. Wassom e colaboradores [36], em uma série de casos, aplicaram exercícios diários de Qigong à domicílio (técnica da medicina tradicional chinesa), por um período de 6 semanas. Apesar dos autores terem observado melhoras em alguns domínios da PDSS, trata-se de um estudo com tamanho amostral reduzido e aplicação de exercícios não supervisionados.

O protocolo de fisioterapia utilizado no presente estudo teve ênfase no treino de equilíbrio, marcha, agilidade, coordenação e integração sensorial. Alguns mecanismos implícitos às mudanças observadas na qualidade do sono dos indivíduos, especialmente nos domínios movimentos noturnos e início e manutenção do sono relatados por este estudo, possivelmente se concentram na melhora dos sintomas motores [28,37–39], ocasionando redução do tônus muscular e, por consequência, gerando relaxamento muscular [40,41]. Estudos recentes comprovam a importância do exercício à saúde do cérebro, uma vez que aumentam os fatores neuroplásticos e os neurotransmissores, melhoram a oxigenação tecidual, aumentam a força sináptica e potencializam os circuitos funcionais [44]. Mais especificamente sobre o sono, o aumento do fator neurotrófico derivado do cérebro induzido pelo exercício melhora a disfunção do sono, os programas de exercícios praticados de forma contínua e regular diminuem a neuroinflamação e, por fim, a presença de correlação entre exercício e melhora do humor repercutem positivamente na qualidade do sono [6].

Considerando os programas de intervenção contínuos e regulares, vale ressaltar que a maioria dos resultados apresentados neste estudo se deram entre os momentos pré e pós-intervenção. Isso reforça a necessidade de tratamento ininterrupto para que as mudanças estruturais e funcionais do sistema nervoso aconteçam e para que os efeitos positivos adquiridos se mantenham, já que a DP se trata de uma doença neurodegenerativa [29,43,44].

Os autores reconhecem algumas limitações como a ausência de grupo controle. Deste modo, pesquisas com número maior de participantes podem minimizar a ocorrência do erro tipo II e os ensaios clínicos aleatórios podem ser ferramentas mais poderosas para obtenção de evidências em pesquisas em saúde. Além disso, o cálculo do tamanho amostral não levou em

consideração apenas indivíduos classificados como “maus dormidores”, mas a opção pela formação desse subgrupo, mesmo que a amostra não tenha sido calculada especificamente e podendo incorrer ao erro tipo I e tipo II, foi capaz de demonstrar importantes diferenças. Futuros estudos podem se concentrar apenas neste subgrupo de pacientes com maior poder estatístico para determinar mudanças em outros parâmetros. A avaliação objetiva do sono não ter sido realizada através da polissonografia, pode ser considerada uma outra limitação, contudo, embora a polissonografia seja considerada o método padrão ouro para avaliação objetiva do sono, a mesma demanda altos gastos com instalação e manutenção, além dificultar a realização de estudos com casuísticas maiores ou populacionais. Nesse contexto, a actigrafia trata-se de um instrumento prático que permite que o sono do indivíduo seja avaliado em seu próprio domicílio e de permitir a avaliação de várias noites de sono, como no caso deste estudo [23,45].

Por outro lado, podemos destacar algumas potencialidades deste trabalho como sendo o primeiro estudo que avaliou o efeito da fisioterapia na melhora do sono por medidas objetivas e subjetivas e com seguimento (*follow up*). Adicionalmente, como implicações para prática clínica, o presente estudo demonstrou que mesmo um protocolo de intervenção de fisioterapia neurofuncional focado no treino de equilíbrio e marcha, supervisão direta, adesão ao protocolo, longo tempo de intervenção, foi capaz de melhorar a qualidade do sono, especialmente dos indivíduos que apresentam sono ruim. Protocolos que variam duração e intensidade podem nortear futuros estudos, visto que a fisioterapia, por ser um tratamento acessível, se mostra uma forte aliada no tratamento dos distúrbios do sono em indivíduos com DP.

Portanto, concluímos que a fisioterapia neurofuncional foi efetiva na melhora na qualidade do sono, avaliada de forma subjetiva em indivíduos com DP, principalmente naqueles que se percebem como maus dormidores, sem, contudo, haver mudanças nos parâmetros objetivos do sono avaliados pela actigrafia e na sonolência diurna.

REFERÊNCIA

1. Amara AW, Wood KH, Joop A, Memon RA, Pilkington J, Tuggle SC, et al. Randomized, Controlled Trial of Exercise on Objective and Subjective Sleep in Parkinson's Disease. *Mov Disord*. 2020;1–13.
2. Amara AW, Walker HC, Joop A, Cutter G, DeWolfe JL, Harding SM, et al. Effects of Subthalamic Nucleus Deep Brain Stimulation on Objective Sleep Outcomes in Parkinson's Disease. *Mov Disord Clin Pract*. 2016;4:183–90.
3. Mello MPB de, Botelho ACG. Correlação das escalas de avaliação utilizadas na doença de Parkinson com aplicabilidade na fisioterapia. *Fisioter em Mov*. 2010;23:121–7.
4. Trenkwalder C, Kohlen R, Högl B, Metta V, Sixel-Döring F, Frauscher B, et al. Parkinson's disease sleep scale-validation of the revised version PDSS-2. *Mov Disord*. 2011;26:644–52.
5. Lee JH, Kim Y, Kim YL. Non-pharmacological therapies for sleep disturbances in people with Parkinson's disease: A systematic review. *J Adv Nurs*. 2018;74:1741–51.
6. Amara AW, Memon AA. Effects of Exercise on Non-motor Symptoms in Parkinson's Disease. *Clin Ther [Internet]*. Elsevier HS Journals, Inc.; 2018;40:8–15. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinthera.2017.11.004>
7. Menza M, Dobkin RD, Marin H, Bienfait K. Sleep Disturbances in Parkinson's Disease. *Mov Disord*. 2010;25:s117–22.
8. Almeida CMO de, Pachito DV, Sobreira-Neto MA, Tumas V, Eckeli AL. Pharmacological treatment for REM sleep behavior disorder in Parkinson disease and related conditions: A scoping review. *J Neurol Sci*. 2018;393:63–8.
9. Ferraz HB. Dopamine antagonists on Parkinson's Disease treatment. *Neurociencias*. 2004;12:192–7.
10. Roychowdhury S, Forsyth DR. Sleep disturbance in Parkinson's Disease. *J Clin Gerontol Geriatr*. 2012;3:53–61.
11. Zou S, Lan YL, Hu YP, Yin XX, Liu WL, Li T, et al. Update on the clinical application of deep brain stimulation in sleep dysfunction of Parkinson's disease. *Acta Neurol Belg [Internet]*. Springer International Publishing; 2018;118:351–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s13760-018-0971-3>
12. Bueno MEB, do Nascimento Neto LI, Terra MB, Barboza NM, Okano AH, Smaili SM. Effectiveness of acute transcranial direct current stimulation on non-motor and motor symptoms in Parkinson's disease. *Neurosci Lett [Internet]*. Elsevier Ireland Ltd; 2019;696:46–51. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2018.12.017>
13. Frank MG, Heller HC. *The Function (s) of Sleep*. 2019;
14. Cardoso HC., Bueno FCC., Mata JC., Alvez APR., Jochims I, Vaz Filho IHR., et al. Avaliação da qualidade do sono em estudantes de Medicina. *Rev Bras Educ Med*. 2009;33:349–55.
15. Forogh B, Rafiei M, Arbabi A, Motamed MR, Madani SP, Sajadi S. Repeated sessions of transcranial direct current stimulation evaluation on fatigue and daytime sleepiness in Parkinson's disease. *Neurol Sci*. 2017;38:249–54.
16. Li S, Dong J, Cheng C, Le W. Therapies for Parkinson's diseases: alternatives to current pharmacological interventions. *J Neural Transm*. Springer Vienna; 2016;123:1279–99.
17. Frazzitta G, Maestri R, Ferrazzoli D, Riboldazzi G, Bera R, Fontanesi C, et al. Multidisciplinary intensive rehabilitation treatment improves sleep quality in Parkinson's disease. *J Clin Mov Disord*. 2015;2:4–11.
18. Nascimento CMC, Ayan C, Cancela JM, Gobbi LTB, Gobbi S, Stella F. Effect of a multimodal exercise program on sleep disturbances and instrumental activities of daily living performance on Parkinson's and Alzheimer's disease patients. *Geriatr Gerontol Int*. 2014;14:259–66.

19. Yang JH, Wang YQ, Ye SQ, Cheng YG, Chen Y, Feng XZ. The Effects of Group-Based versus Individual-Based Tai Chi Training on Nonmotor Symptoms in Patients with Mild to Moderate Parkinson's Disease: A Randomized Controlled Pilot Trial. *Parkinsons Dis.* 2017;2017.
20. Pocock SJ. *Clinical Trials: A Practical Approach* [Internet]. John Wiley & Sons; 2013. Available from: <http://www.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-0471901555.html>
21. Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano Y. O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arq Neuropsiquiatr.* 2011;52:01–7.
22. Tomlinson CL, Stowe R, Patel S, Rick C, Gray R, Clarke CE. Systematic review of levodopa dose equivalency reporting in Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2010;25:2649–53.
23. de Almeida IA, Mesas AE, Terra MB, de Sousa RJ, Ferraz HB, Smaili SM. Evaluation of sleep quality in individuals with Parkinson's disease using objective and subjective measures. *Sleep Biol Rhythms* [Internet]. Springer Japan; 2018;17:103–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s41105-018-0185-3>
24. Martinez-Martin P, Visser M, Rodriguez-Blazquez C, Marinus J, Chaudhuri KR, van Hilten JJ, et al. SCOPA-sleep and PDSS: Two scales for assessment of sleep disorder in Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2008;23:1681–8.
25. Bertolazi AN, Fagundes SC, Hoff LS, Dartora EG, da Silva Miozzo IC, de Barba MEF, et al. Validation of the Brazilian Portuguese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. *Sleep Med* [Internet]. Elsevier B.V.; 2011;12:70–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sleep.2010.04.020>
26. Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh sleep quality index: A new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res.* 1989;25:193–213.
27. Souza JC, Souza N, Arashiro ESH, Schaedler R. Sonolência diurna excessiva em pré-vestibulandos. *J Bras Psiquiatr.* 2007;56:184–7.
28. Santos SM, da Silva RA, Terra MB, Almeida IA, de Melo LB, Ferraz HB. Balance versus resistance training on postural control in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2017;53:173–83.
29. Mak MK, Wong-Yu IS, Shen X, Chung CL. Long-term effects of exercise and physical therapy in people with Parkinson disease. *Nat. Rev. Neurol.* 2017. p. 689–703.
30. Palmeri R, Lo Buono V, Bonanno L, Sorbera C, Cimino V, Bramanti P, et al. Potential predictors of quality of life in Parkinson's Disease: Sleep and mood disorders. *J Clin Neurosci* [Internet]. Elsevier Ltd; 2019;70:113–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2019.08.058>
31. Bonardi JMT, Lima LG, Campos GO, Bertani RF, Moriguti JC, Ferrioli E, et al. Effect of different types of exercise on sleep quality of elderly subjects. *Sleep Med.* Elsevier B.V.; 2016;25:122–9.
32. Quist JS, Rosenkilde M, Gram AS, Blond MB, Holm-Petersen D, Hjorth MF, et al. Effects of Exercise Domain and Intensity on Sleep in Women and Men with Overweight and Obesity. *J Obes.* 2019;2019:1–12.
33. João KADR, Jesus SN de, Carmo C, Pinto P. The impact of sleep quality on the mental health of a non-clinical population. *Sleep Med.* Elsevier B.V.; 2018;46:69–73.
34. Smagula SF, Stone KL, Fabio A, Cauley JA. Risk factors for sleep disturbances in older adults: Evidence from prospective studies. *Sleep Med Rev* [Internet]. Elsevier Ltd; 2016;25:21–30. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.smr.2015.01.003>
35. Silva-Batista C, De Brito LC, Corcos DM, Roschel H, De Mello MT, Piemonte MEP, et al. Resistance training improves sleep quality in subjects with moderate Parkinson's disease. *J Strength Cond Res.* 2017;31:2270–7.
36. Wassom DJ, Lyons KE, Pahwa R, Liu W. Qigong exercise may improve sleep quality and gait performance in Parkinson's disease: A pilot study. *Int J Neurosci.* 2015;125:578–84.

37. Klamroth S, Steib S, Devan S, Pfeifer K. Effects of Exercise Therapy on Postural Instability. 2016;40:3–14.
38. Mirelman A, Bonato P, Camicioli R, Ellis TD, Giladi N, Hamilton JL, et al. Gait impairments in Parkinson's disease. *Lancet Neurol* [Internet]. Elsevier Ltd; 2019;18:697–708. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(19\)30044-4](http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(19)30044-4)
39. Chung CLH, Thilarajah S, Tan D. Effectiveness of resistance training on muscle strength and physical function in people with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil*. 2016;30:11–23.
40. Reuter I, Mehnert S, Leone P, Kaps M, Oechsner M, Engelhardt M. Effects of a flexibility and relaxation programme, walking, and nordic walking on parkinson's disease. *J Aging Res*. 2011;2011.
41. Braun S, Beurskens A, Kleynen M, Schols J, Wade D. Rehabilitation with mental practice has similar effects on mobility as rehabilitation with relaxation in people with Parkinson's disease: A multicentre randomised trial. *J Physiother* [Internet]. Elsevier; 2011;57:27–34. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1836-9553\(11\)70004-2](http://dx.doi.org/10.1016/S1836-9553(11)70004-2)
42. Barboza NM, Terra MB, Bueno MEB, Christofolletti G, Smaili SM. Physiotherapy Versus Physiotherapy Plus Cognitive Training on Cognition and Quality of Life in Parkinson Disease: Randomized Clinical Trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2019;98:460–8.
43. Rizek P, Kumar N, Jog MS. An update on the diagnosis and treatment of Parkinson disease. 2016;188:1157–65.
44. Mak MKY, Wong-Yu ISK. Exercise for Parkinson's disease [Internet]. 1st ed. *Int. Rev. Neurobiol*. Elsevier Inc.; 2019. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/bs.irn.2019.06.001>
45. Stavitsky K, Cronin-Golomb A. Sleep quality in Parkinson disease: An examination of clinical variables. *Cogn Behav Neurol*. 2011;24:43–9.

LEGENDA DA IMAGEM

Figura 1. Fluxograma do estudo.

Figura 2. Fluxograma dos participantes no estudo.

Figura 3. Protocolo de intervenção fisioterápica de acordo com apêndice 1. A) 1^a a 8^a terapia. B) 9^a a 16^a terapia. C) 17^a a 24^a terapia. D) 25^a a 32^a terapia

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O protocolo utilizado neste estudo confirmou a hipótese inicial que a fisioterapia neurofuncional melhora a qualidade do sono, avaliada de forma subjetiva em indivíduos com DP, principalmente naqueles que se percebem como maus dormidores. Porém, a intervenção não foi eficaz para comprovar mudanças nos parâmetros objetivos do sono avaliados pela actigrafia e na sonolência diurna.

Novas pesquisas são incentivadas com o objetivo de determinar as formas mais efetivas de intervenções voltadas ao tratamento dos distúrbios do sono e suas complicações em indivíduos com DP.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Termo de consentimento livre e esclarecido

“Efetividade da fisioterapia motora associada ao treino cognitivo na melhora dos sintomas não motores em pacientes com doença de Parkinson: ensaio clínico aleatório”

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidá-lo (a) para participar da pesquisa “Efetividade da fisioterapia motora associada ao treino cognitivo na melhora dos sintomas não motores em pacientes com doença de Parkinson: ensaio clínico aleatório”, a ser realizada em “Centro de Apoio Social Ágape (CASA), localizado na R. Luiz Dias, nº 393 – Londrina – Paraná”. O objetivo da pesquisa é “verificar a efetividade da fisioterapia na melhora dos sintomas não motores (qualidade do sono, depressão, qualidade de vida e aspectos cognitivos) em pacientes com doença de Parkinson”. Sua participação é muito importante e ela se daria da seguinte forma: inicialmente serão realizadas avaliações por meio de testes e instrumento como a Escala Unificada para avaliar a doença de Parkinson; Escala de Estadiamento de Hoehn e Yahr; Questionário para doença de Parkinson; Questionário de qualidade de vida para doença de Parkinson; Escala de depressão geriátrica de Yesavage; Escala de eficácia de quedas; Avaliação cognitiva Montreal; Mini-exame do estado mental; Avaliação do sistema cognitivo e perceptual; Trail Making Test; Clock Drawing Executive Test; Teste de fluência Verbal; Rey-Auditory Verbal Learning Test; Cálculo; Diário do sono; Actigrafia; Índice de qualidade do sono de Pittsburgh; Escala de sono para doença de Parkinson; Escala de sonolência de Epworth. Após a avaliação inicial e divisão aleatória dos grupos (2) serão realizadas 32 sessões de fisioterapia (2x/semana) como tratamento proposto para verificar a efetividade dos programas na qualidade do sono, função cognitiva e perceptual, qualidade de vida, ansiedade e depressão. Ao término das sessões se dará uma avaliação final para mensuração dos dados após o tratamento. Esclarecemos que sua participação é totalmente voluntária, podendo o (a) senhor (a): recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento, sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa.

Esclarecemos, também, que suas informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. Esclarecemos ainda, que o(a) senhor(a) não pagará e nem será remunerado(a) por sua participação. Garantimos, no entanto, que todas as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente de sua participação. Os benefícios esperados são a melhora dos sinais e sintomas motores (equilíbrio, marcha) e não motores da doença (sono, depressão, qualidade de vida, aspectos cognitivos). Quanto aos riscos, tanto os procedimentos de avaliação quanto o tratamento fisioterápico não apresentam riscos previsíveis aos sujeitos e qualquer eventualidade que possa acontecer serão tomadas todas as providências cabíveis pela coordenadora do projeto para a rápida e eficaz resolução do problema.

Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos poderá nos contatar Profa Dra Suhaila Smaili Santos (responsável pela pesquisa), Rua Luiz Natal Bonin, nº. 580, casa 26, Fones: 3321-5870 / 9979-2828 – e-mail: suhaila@uel.br), ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade

Estadual de Londrina, situado junto ao LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, e-mail: cep268@uel.br.

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue ao (à) senhor(a).

Londrina, 10 de outubro de 2015.

Pesquisador Responsável

RG:21.878.044-8

_____ (NOME POR
EXTENSO DO SUJEITO DE PESQUISA), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar voluntariamente da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____

Data: _____

APÊNDICE B

Protocolo de intervenção fisioterápica

TERAPIA 1 a 8	TERAPIA 9 a 16	TERAPIA 17 a 24	TERAPIA 25 a 32
Objetivo: Treino de equilíbrio e integração sensorial			
Exercícios na ESPUMA 1. Romberg olhos abertos/olhos fechados/base alargada/base estreita 2. Romberg com exercícios associados de MMSS e MMII focando na velocidade do movimento, amplitude e transições posturais 3. Romberg com exercícios variando a transferência de peso com passo na lateral associando movimentos dos MMSS e MMII	Exercícios na ESPUMA 1. Tandem olhos abertos/olhos fechados bilateral 2. Tandem com exercícios associados de MMSS e MMII focando na velocidade do movimento, amplitude e transições posturais 3. Tandem com exercícios associados de tronco focando na velocidade do movimento, amplitude e transições posturais 4. Tandem com exercícios variando a transferência de peso com passo na frente, lateral e atrás associando movimentos dos MMSS e MMII	Exercícios na ESPUMA 1. Unipodal olhos abertos bilateral 2. Unipodal com exercícios associados de MMSS e MMII focando na velocidade do movimento, amplitude e transições posturais 3. Unipodal com exercícios associados de tronco focando na velocidade do movimento, amplitude e transições posturais 4. Unipodal: deslizar um MI para frente e para trás e depois fazendo movimento circular bilateralmente	Exercícios na ESPUMA 1. Tandem olhos abertos/olhos fechados bilateral 2. Unipodal olhos abertos bilateral 3. Exercícios descendo da espuma para frente e para os lados, associando atividade de coordenação MMSS 4. Posição de Tandem associada a exercícios de mobilidade de tronco em rotação 5. Postura Unipodal sustentada associada a atividade coordenação com MI contralateral 6. Atividades em dupla na posição Unipodal jogando bola
Objetivo: Treino de equilíbrio, agilidade e coordenação motora			

<p>Exercícios no STEP</p> <p>1. Dar passos sobre o step, alterando as sequências de movimento para estímulo à coordenação, limites de estabilidade e ajustes posturais.</p>	<p>Exercícios no STEP</p> <p>1. Dar passos sobre o step, alterando as sequências de movimento para estímulo à coordenação motora (mais complexas), estímulo aos limites de estabilidade e ajustes posturais. Sequência de exercícios utilizando apoio unipodal e sequência de exercícios com movimentos associados de MMSS</p>	<p>Exercícios no STEP</p> <p>1. Dar passos sobre o step, alterando as sequências de movimento para estímulo à coordenação motora (ainda mais complexas), estímulo aos limites de estabilidade e ajustes posturais. Sequência de exercícios utilizando apoio unipodal, manutenção do apoio unipodal nas sequências e sequência de exercícios com movimentos associados de MMSS (mais complexas)</p>	<p>Exercícios no STEP</p> <p>1. Dar passos sobre o step, alterando as sequências de movimento para estímulo à coordenação motora (ainda mais complexas), estímulo aos limites de estabilidade e ajustes posturais. Sequência de exercícios utilizando apoio unipodal, manutenção do apoio unipodal nas sequências e sequência de exercícios com movimentos associados de MMSS (mais complexas), associando movimentos das terapias anteriores</p>
<p align="center">Objetivo: Treino de equilíbrio, limites de estabilidade, ajustes posturais antecipatórios e reativos</p>			
<p>CAMA ELÁSTICA</p> <p>1. Exercícios na posição de Romberg estimulando a tomada de peso látero-lateral</p> <p>2. Exercícios na posição de Romberg dando passo a frente, lado e atrás bilateralmente</p> <p>3. Exercício em Romberg realizando flexão e extensão do joelho para alterar o centro de gravidade corporal.</p>	<p>CAMA ELÁSTICA</p> <p>1. Exercício na posição de Tandem estimulando a tomada de peso ântero-posterior;</p> <p>2. Exercício na posição de Romberg e Tandem associando movimentos flexão, extensão e rotações de tronco, e movimentos associados de MMSS.</p> <p>3. Introdução dos saltitos em Romberg.</p> <p>4.]</p>	<p>CAMA ELÁSTICA</p> <p>1. Exercícios na posição unipodal alterando a posição do centro de gravidade corporal;</p> <p>2. Exercícios na posição unipodal associando movimentos associados de MMSS;</p> <p>3. Introdução dos saltitos em Tandem.</p>	<p>CAMA ELÁSTICA</p> <p>1. Associação dos exercícios realizados nas terapias anteriores</p>

Objetivo: Treino de equilíbrio, estímulo às passagens de postura e independência funcional			
<p>BOLA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Facilitação da passagem de postura de sentado nos calcanhares para ajoelhado e de ajoelhado para semi-ajoelhado, sem e com rotação de tronco segurando a bola Bobath 2. Em posição semi-ajoelhado, facilitação do deslocamento anterior de tronco, empurrando bola Bobath para frente 	<p>BOLA</p> <p>Idem anterior acrescenta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Em posição semi-ajoelhado, associa rotação de tronco e movimento dos MMSS 2. Em posição semi-ajoelhado, facilitação da passagem de semi-ajoelhado para em pé 	<p>BOLA</p> <p>Idem anterior acrescenta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Exercício com paciente sentado no bola com apoio de unipodal elevando o outro MI e mantendo por 10 segundos. 	<p>BOLA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Associação dos exercícios realizados nas terapias anteriores
<p>Treino de marcha com circuito 1</p>	<p>Treino de marcha com circuito 2 – aumento do grau de dificuldade do 1</p>	<p>Treino de marcha com circuito 3 – aumento do grau de dificuldade do 1 e 2</p>	<p>Treino de marcha com circuito 4 – aumento do grau de dificuldade do 1, 2 e 3</p>

ANEXOS

ANEXO A

Normas da revista: Sleep and Biological Rhythms

Types of papers

(1) Original Articles

Full-length reports of current research in either basic or clinical research.

Word limit: 3,000 words excluding the abstract, references, tables, and figure legends.

Abstract: 250 words maximum. The abstract should be divided into the following sections:

- Purpose (stating the main purposes and research question)
- Methods
- Results
- Conclusions

References: Maximum 35

Figures/ tables: Maximum 8

Covering letter

Authors must provide a covering letter separately from the title page, and must declare in it that the content has not been published or submitted for publication elsewhere except as a brief abstract in the proceedings of a scientific meeting or symposium.

The covering letter must also contain an acknowledgment that all authors are in agreement with the content of the manuscript. It is required that all authors should be registered in the online submission system.

In the case of clinical trials, authors should include the name of the trial register and the registration number in the covering letter. If you wish the Editor(s) to consider an unregistered trial, please explain briefly why the trial has not been registered.

Title page

The title page should include:

- A concise and informative title
- The name(s) of the author(s)

- The affiliation(s) and address(es) of the author(s)
- The e-mail address, telephone and fax numbers of the corresponding author
- Ethical Committee Permission (includes Permission Number, if applicable)
- Research involving Human Participants and/or Animals
- Informed consent (if applicable)
- Disclosure of potential conflicts of interest

Abstract

Please provide an abstract. The abstract should not contain any undefined abbreviations or unspecified references.

Keywords

Please provide 4 to 6 keywords which can be used for indexing purposes.

Text

Text Formatting

Authors should set out the sections of the manuscript as follows: **Introduction; Materials and Methods; Results; Discussion; Acknowledgement; Reference; Figure Legend;** in this order for Original Articles.

Manuscripts should be submitted in MS-Word.

- Use a normal, plain font (e.g., 10-point Times Roman) for text.
- Use italics for emphasis.
- Use the automatic page numbering function to number the pages.
- Do not use field functions.
- Use tab stops or other commands for indents, not the space bar.
- Use the table function, not spreadsheets, to make tables.
- Use the equation editor or MathType for equations.
- Save your file in docx format (Word 2007 or higher) or doc format (older Word versions).

Headings

Please use unnumbered headings with no more than three levels of displayed headings

Abbreviations

Abbreviations should be spelled out at first mention and used consistently thereafter.

Acknowledgments and Funding Information

Acknowledgments of people, grants, funds, etc. should be placed in a separate section on the title page. The names of funding organizations should be written in full. In addition, please provide the funding information in a separate step of the submission process in the peer review system (Editorial Manager). Funder names should preferably be selected from the standardized list you will see during submission. If the funding institution you need is not listed, it can be entered as free text. Funding information will be published as searchable metadata for the accepted article, whereas acknowledgements are published within the paper.

Terminology

- Please always use internationally accepted signs and symbols for units (SI units).
- Nomenclature: Insofar as possible, authors should use systematic names similar to those used by Chemical Abstract Service or IUPAC.
- Genus and species names should be in italics.
- Generic names of drugs and pesticides are preferred; if trade names are used, the generic name should be given at first mention.
- Please use the standard mathematical notation for formulae, symbols etc.: Italic for single letters that denote mathematical constants, variables, and unknown quantities
Roman/upright for numerals, operators, and punctuation, and commonly defined functions or abbreviations, e.g., cos, det, e or exp, lim, log, max, min, sin, tan, d (for derivative)
Bold for vectors, tensors, and matrices.
- Manuscripts submitted to the journal are expected to adhere to internationally accepted nomenclature for receptors (<http://www.guidetopharmacology.org/>) and enzymes

References

Citation

Reference citations in the text should be identified by numbers in square brackets. Some examples:

- Negotiation research spans many disciplines [3].
- This result was later contradicted by Becker and Seligman [5].
- This effect has been widely studied [1-3, 7].

Reference list

The list of references should only include works that are cited in the text and that have been published or accepted for publication. Do not use footnotes or endnotes as a substitute for a reference list.

The entries in the list should be numbered consecutively.

- Journal article

Iwadare Y, Usami M, Ushijima H, Tanaka T, Watanabe K, Kodaira M, Harada M, Tanaka H, Sasaki Y, Saito K. Changes in traumatic symptoms and sleep habits among junior high school students after the Great East Japan Earthquake and Tsunami. *Sleep Biol Rhythm*. 2014; 12:53–61.

- Article by DOI

Slifka MK, Whitton JL. Clinical implications of dysregulated cytokine production. *J Mol Med*. 2000; doi:10.1007/s001090000086

- Book

Blenkinsopp A, Paxton P. *Symptoms in the pharmacy: a guide to the management of common illness*. 3rd ed. Oxford: Blackwell Science; 1998.

- Book chapter

Wyllie AH, Kerr JFR, Currie AR. Cell death: the significance of apoptosis. In: Bourne GH, Danielli JF, Jeon KW, editors. *International review of cytology*. London: Academic; 1980. pp. 251–306.

- Online document

Doe J. Title of subordinate document. In: *The dictionary of substances and their effects*. Royal Society of Chemistry. 1999.

<http://www.rsc.org/dose/title of subordinate document>. Accessed 15 Jan 1999.

- Document in languages other than English

Jouvet M, Michel F. New research on the structures responsible for the 'paradoxical phase' of sleep (in French). *J Physiol (Paris)*. 1960; 52:130-1

Always use the standard abbreviation of a journal's name according to the ISSN List of Title Word Abbreviations, see <http://www.issn.org/services/online-services/access-to-the-ltwa/> . If you are unsure, please use the full journal title.

Tables

A table 84 mm x 84 mm is equivalent to about 150 words.

- All tables are to be numbered using Arabic numerals.
- Tables should always be cited in text in consecutive numerical order.
- For each table, please supply a table caption (title) explaining the components of the table.
- Identify any previously published material by giving the original source in the form of a reference at the end of the table caption.
- Footnotes to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data) and included beneath the table body.

[Back to top](#)

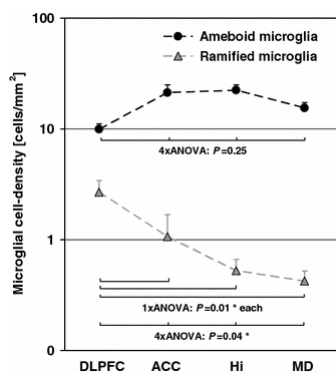
Artwork and Illustrations Guidelines

A figure 84 mm x 84 mm is equivalent to about 150 words.

Electronic Figure Submission

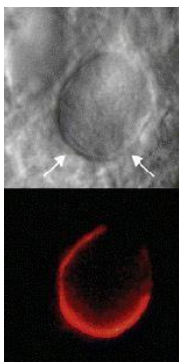
- Supply all figures electronically.
- Indicate what graphics program was used to create the artwork.
- For vector graphics, the preferred format is EPS; for halftones, please use TIFF format. MSOffice files are also acceptable.
- Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.
- Name your figure files with "Fig" and the figure number, e.g., Fig1.eps.

Line Art



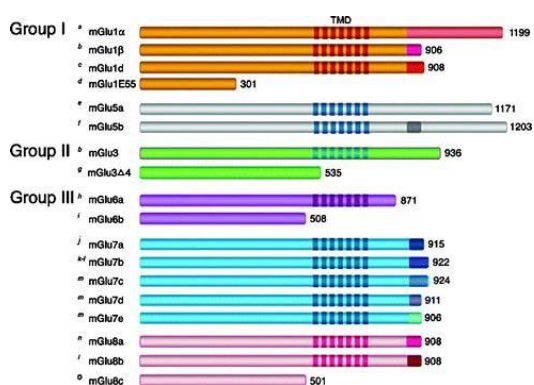
- Definition: Black and white graphic with no shading.
- Do not use faint lines and/or lettering and check that all lines and lettering within the figures are legible at final size.
- All lines should be at least 0.1 mm (0.3 pt) wide.
- Scanned line drawings and line drawings in bitmap format should have a minimum resolution of 1200 dpi.
- Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.

Halftone Art



- Definition: Photographs, drawings, or paintings with fine shading, etc.
- If any magnification is used in the photographs, indicate this by using scale bars within the figures themselves.
- Halftones should have a minimum resolution of 300 dpi.

Combination Art



- Definition: a combination of halftone and line art, e.g., halftones containing line drawing, extensive lettering, color diagrams, etc.
- Combination artwork should have a minimum resolution of 600 dpi.

Color Art

- Color art is free of charge for online publication.
- If black and white will be shown in the print version, make sure that the main information will still be visible. Many colors are not distinguishable from one another when converted to black and white. A simple way to check this is to make a xerographic copy to see if the necessary distinctions between the different colors are still apparent.
- If the figures will be printed in black and white, do not refer to color in the captions.
- Color illustrations should be submitted as RGB (8 bits per channel).

Figure Lettering

- To add lettering, it is best to use Helvetica or Arial (sans serif fonts).
- Keep lettering consistently sized throughout your final-sized artwork, usually about 2–3 mm (8–12 pt).
- Variance of type size within an illustration should be minimal, e.g., do not use 8-pt type on an axis and 20-pt type for the axis label.
- Avoid effects such as shading, outline letters, etc.
- Do not include titles or captions within your illustrations.

Figure Numbering

- All figures are to be numbered using Arabic numerals.
- Figures should always be cited in text in consecutive numerical order.
- Figure parts should be denoted by lowercase letters (a, b, c, etc.).
- If an appendix appears in your article and it contains one or more figures, continue the consecutive numbering of the main text. Do not number the appendix figures, "A1, A2, A3, etc." Figures in online appendices (Electronic Supplementary Material) should, however, be numbered separately.

Figure Captions

- Each figure should have a concise caption describing accurately what the figure depicts. Include the captions in the text file of the manuscript, not in the figure file.
- Figure captions begin with the term Fig. in bold type, followed by the figure number, also in bold type.

- No punctuation is to be included after the number, nor is any punctuation to be placed at the end of the caption.
- Identify all elements found in the figure in the figure caption; and use boxes, circles, etc., as coordinate points in graphs.
- Identify previously published material by giving the original source in the form of a reference citation at the end of the figure caption.

Figure Placement and Size

- Figures should be submitted separately from the text, if possible.
- When preparing your figures, size figures to fit in the column width.
- For most journals the figures should be 39 mm, 84 mm, 129 mm, or 174 mm wide and not higher than 234 mm.
- For books and book-sized journals, the figures should be 80 mm or 122 mm wide and not higher than 198 mm.

Permissions

If you include figures that have already been published elsewhere, you must obtain permission from the copyright owner(s) for both the print and online format. Please be aware that some publishers do not grant electronic rights for free and that Springer will not be able to refund any costs that may have occurred to receive these permissions. In such cases, material from other sources should be used.

Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your figures, please make sure that

- All figures have descriptive captions (blind users could then use a text-to-speech software or a text-to-Braille hardware)
- Patterns are used instead of or in addition to colors for conveying information (colorblind users would then be able to distinguish the visual elements)
- Any figure lettering has a contrast ratio of at least 4.5:1

Supplementary Material

Supplementary material will be published in the online version only. The copyright

of Supplementary material will be transferred to the society. It may consist of

- Information that cannot be printed: animations, video clips, sound recordings
- Information that is more convenient in electronic form: sequences, spectral data, etc.
- Large original data, e.g. additional tables, illustrations, etc.

Submission

- Supply all supplementary material in standard file formats.
- Please include in each file the following information: article title, journal name, author names; affiliation and e-mail address of the corresponding author.
- To accommodate user downloads, please keep in mind that larger-sized files may require very long download times and that some users may experience other problems during downloading.

Audio, Video, and Animations

- Resolution: 16:9 or 4:3
- Maximum file size: 25 GB
- Minimum video duration: 1 sec
- Supported file formats: avi, wmv, mp4, mov, m2p, mp2, mpg, mpeg, flv, mxf, mts, m4v, 3gp

Text and Presentations

- Submit your material in PDF format; .doc or .ppt files are not suitable for long-term viability.
- A collection of figures may also be combined in a PDF file.

Spreadsheets

- Spreadsheets should be converted to PDF if no interaction with the data is intended.
- If the readers should be encouraged to make their own calculations, spreadsheets should be submitted as .xls files (MS Excel).

Specialized Formats

- Specialized formats such as .pdb (chemical), .wrl (VRML), .nb (Mathematica notebook), and .tex can also be supplied.

Collecting Multiple Files

- It is possible to collect multiple files in a .zip or .gz file.

Numbering

- If supplying any supplementary material, the text must make specific mention of

the material as a citation, similar to that of figures and tables.

- Refer to the supplementary files as “Online Resource”, e.g., “... as shown in the animation (Online Resource 3)”, “... additional data are given in Online Resource 4”.
- Name the files consecutively, e.g. “ESM_3.mpg”, “ESM_4.pdf”.

Captions

- For each supplementary material, please supply a concise caption describing the content of the file.

Processing of supplementary files

- Supplementary material will be published as received from the author without any conversion, editing, or reformatting.

Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your supplementary files, please make sure that

- The manuscript contain a descriptive caption for each supplementary material
- Video files do not contain anything that flashes more than three times per second (so that users prone to seizures caused by such effects are not put at risk)

Authorship principles

These guidelines describe authorship principles and good authorship practices to which prospective authors should adhere to.

Authorship clarified

The Journal and Publisher assume all authors agreed with the content and that all gave explicit consent to submit and that they obtained consent from the responsible authorities at the institute/organization where the work has been carried out, **before** the work is submitted.

The Publisher does not prescribe the kinds of contributions that warrant authorship. It is recommended that authors adhere to the guidelines for authorship that are applicable in their specific research field. In absence of specific guidelines it is recommended to adhere to the following guidelines*:

All authors whose names appear on the submission

- 1) made substantial contributions to the conception or design of the work; or the acquisition, analysis, or interpretation of data; or the creation of new software

used in the work;

- 2) drafted the work or revised it critically for important intellectual content;
- 3) approved the version to be published; and
- 4) agree to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

Disclosures and declarations

All authors are requested to include information regarding sources of funding, financial or non-financial interests, study-specific approval by the appropriate ethics committee for research involving humans and/or animals, informed consent if the research involved human participants, and a statement on welfare of animals if the research involved animals (as appropriate).

The decision whether such information should be included is not only dependent on the scope of the journal, but also the scope of the article. Work submitted for publication may have implications for public health or general welfare and in those cases it is the responsibility of all authors to include the appropriate disclosures and declarations.

Data transparency

All authors are requested to make sure that all data and materials as well as software application or custom code support their published claims and comply with field standards. Please note that journals may have individual policies on (sharing) research data in concordance with disciplinary norms and expectations. Please check the Instructions for Authors of the Journal that you are submitting to for specific instructions.

Role of the Corresponding Author

One author is assigned as Corresponding Author and acts on behalf of all co-authors and ensures that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately addressed.

The Corresponding Author is responsible for the following requirements:

- ensuring that all listed authors have approved the manuscript before submission, including the names and order of authors;

- managing all communication between the Journal and all co-authors, before and after publication;*
- providing transparency on re-use of material and mention any unpublished material (for example manuscripts in press) included in the manuscript in a cover letter to the Editor;
- making sure disclosures, declarations and transparency on data statements from all authors are included in the manuscript as appropriate (see above).

* The requirement of managing all communication between the journal and all co-authors during submission and proofing may be delegated to a Contact or Submitting Author. In this case please make sure the Corresponding Author is clearly indicated in the manuscript.

Author contributions

In absence of specific instructions and in research fields where it is possible to describe discrete efforts, the Publisher recommends authors to include contribution statements in the work that specifies the contribution of every author in order to promote transparency. These contributions should be listed at the separate title page.

Examples of such statement(s) are shown below:

- Free text:

All authors contributed to the study conception and design. Material preparation, data collection and analysis were performed by [full name], [full name] and [full name]. The first draft of the manuscript was written by [full name] and all authors commented on previous versions of the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

Example: CRediT taxonomy:

- Conceptualization: [full name], ...; Methodology: [full name], ...; Formal analysis and investigation: [full name], ...; Writing - original draft preparation: [full name, ...]; Writing - review and editing: [full name], ...; Funding acquisition: [full name], ...; Resources: [full name], ...; Supervision: [full name],.....

For **review articles** where discrete statements are less applicable a statement should be included who had the idea for the article, who performed the literature search and data analysis, and who drafted and/or critically revised the work.

For articles that are based primarily on the **student's dissertation or thesis**, it

is recommended that the student is usually listed as principal author:

Affiliation

The primary affiliation for each author should be the institution where the majority of their work was done. If an author has subsequently moved, the current address may additionally be stated. Addresses will not be updated or changed after publication of the article.

Changes to authorship

Authors are strongly advised to ensure the correct author group, the Corresponding Author, and the order of authors at submission. Changes of authorship by adding or deleting authors, and/or changes in Corresponding Author, and/or changes in the sequence of authors are **not** accepted **after acceptance** of a manuscript.

- **Please note that author names will be published exactly as they appear on the accepted submission!**

Please make sure that the names of all authors are present and correctly spelled, and that addresses and affiliations are current.

Adding and/or deleting authors at revision stage are generally not permitted, but in some cases it may be warranted. Reasons for these changes in authorship should be explained. Approval of the change during revision is at the discretion of the Editor-in-Chief. Please note that journals may have individual policies on adding and/or deleting authors during revision stage.

Author identification

Authors are recommended to use their ORCID ID when submitting an article for consideration or acquire an ORCID ID via the submission process.

Deceased or incapacitated authors

For cases in which a co-author dies or is incapacitated during the writing, submission, or peer-review process, and the co-authors feel it is appropriate to include the author, co-authors should obtain approval from a (legal) representative which could be a direct relative.

Authorship issues or disputes

In the case of an authorship dispute during peer review or after acceptance and publication, the Journal will not be in a position to investigate or adjudicate.

Authors will be asked to resolve the dispute themselves. If they are unable the Journal reserves the right to withdraw a manuscript from the editorial process or in case of a published paper raise the issue with the authors' institution(s) and abide by its guidelines.

Confidentiality

Authors should treat all communication with the Journal as confidential which includes correspondence with direct representatives from the Journal such as Editors-in-Chief and/or Handling Editors and reviewers' reports unless explicit consent has been received to share information.

Ethical Responsibilities of Authors

This journal is committed to upholding the integrity of the scientific record. As a member of the Committee on Publication Ethics (COPE) the journal will follow the COPE guidelines on how to deal with potential acts of misconduct.

Authors should refrain from misrepresenting research results which could damage the trust in the journal, the professionalism of scientific authorship, and ultimately the entire scientific endeavour. Maintaining integrity of the research and its presentation is helped by following the rules of good scientific practice, which include*:

- The manuscript should not be submitted to more than one journal for simultaneous consideration.
- The submitted work should be original and should not have been published elsewhere in any form or language (partially or in full), unless the new work concerns an expansion of previous work. (Please provide transparency on the re-use of material to avoid the concerns about text-recycling ('self-plagiarism')).
- A single study should not be split up into several parts to increase the quantity of submissions and submitted to various journals or to one journal over time (i.e. 'salami-slicing/publishing').
- Concurrent or secondary publication is sometimes justifiable, provided certain conditions are met. Examples include: translations or a manuscript that is intended for a different group of readers.

- Results should be presented clearly, honestly, and without fabrication, falsification or inappropriate data manipulation (including image based manipulation). Authors should adhere to discipline-specific rules for acquiring, selecting and processing data.
- No data, text, or theories by others are presented as if they were the author's own ('plagiarism'). Proper acknowledgements to other works must be given (this includes material that is closely copied (near verbatim), summarized and/or paraphrased), quotation marks (to indicate words taken from another source) are used for verbatim copying of material, and permissions secured for material that is copyrighted.

Important note: the journal may use software to screen for plagiarism.

- Authors should make sure they have permissions for the use of software, questionnaires/(web) surveys and scales in their studies (if appropriate).
- Research articles and non-research articles (e.g. Opinion, Review, and Commentary articles) must cite appropriate and relevant literature in support of the claims made. Excessive and inappropriate self-citation or coordinated efforts among several authors to collectively self-cite is strongly discouraged.
- Authors should avoid untrue statements about an entity (who can be an individual person or a company) or descriptions of their behavior or actions that could potentially be seen as personal attacks or allegations about that person.
- Research that may be misapplied to pose a threat to public health or national security should be clearly identified in the manuscript (e.g. dual use of research). Examples include creation of harmful consequences of biological agents or toxins, disruption of immunity of vaccines, unusual hazards in the use of chemicals, weaponization of research/technology (amongst others).
- Authors are strongly advised to ensure the author group, the Corresponding Author, and the order of authors are all correct at submission. Adding and/or deleting authors during the revision stages is generally not permitted, but in some cases may be warranted. Reasons

for changes in authorship should be explained in detail. Please note that changes to authorship cannot be made after acceptance of a manuscript.

*All of the above are guidelines and authors need to make sure to respect third parties rights such as copyright and/or moral rights.

Upon request authors should be prepared to send relevant documentation or data in order to verify the validity of the results presented. This could be in the form of raw data, samples, records, etc. Sensitive information in the form of confidential or proprietary data is excluded.

If there is suspicion of misbehavior or alleged fraud the Journal and/or Publisher will carry out an investigation following COPE guidelines. If, after investigation, there are valid concerns, the author(s) concerned will be contacted under their given e-mail address and given an opportunity to address the issue. Depending on the situation, this may result in the Journal's and/or Publisher's implementation of the following measures, including, but not limited to:

- If the manuscript is still under consideration, it may be rejected and returned to the author.
- If the article has already been published online, depending on the nature and severity of the infraction:
 - an erratum/correction may be placed with the article
 - an expression of concern may be placed with the article
 - or in severe cases retraction of the article may occur.

The reason will be given in the published erratum/correction, expression of concern or retraction note. Please note that retraction means that the article is **maintained on the platform**, watermarked "retracted" and the explanation for the retraction is provided in a note linked to the watermarked article.

- The author's institution may be informed
- A notice of suspected transgression of ethical standards in the peer review system may be included as part of the author's and article's bibliographic record.

Fundamental errors

Authors have an obligation to correct mistakes once they discover a significant error or inaccuracy in their published article. The author(s) is/are requested to

contact the journal and explain in what sense the error is impacting the article. A decision on how to correct the literature will depend on the nature of the error. This may be a correction or retraction. The retraction note should provide transparency which parts of the article are impacted by the error.

Suggesting / excluding reviewers

Authors are welcome to suggest suitable reviewers and/or request the exclusion of certain individuals when they submit their manuscripts. When suggesting reviewers, authors should make sure they are totally independent and not connected to the work in any way. It is strongly recommended to suggest a mix of reviewers from different countries and different institutions. When suggesting reviewers, the Corresponding Author must provide an institutional email address for each suggested reviewer, or, if this is not possible to include other means of verifying the identity such as a link to a personal homepage, a link to the publication record or a researcher or author ID in the submission letter. Please note that the Journal may not use the suggestions, but suggestions are appreciated and may help facilitate the peer review process.

Compliance with Ethical Standards

To ensure objectivity and transparency in research and to ensure that accepted principles of ethical and professional conduct have been followed, authors should include information regarding sources of funding, potential conflicts of interest (financial or non-financial), informed consent if the research involved human participants, and a statement on welfare of animals if the research involved animals.

Authors should include the following statements (if applicable) in a separate section entitled “Compliance with Ethical Standards” when submitting a paper:

- Disclosure of potential conflicts of interest
- Research involving Human Participants and/or Animals
- Informed consent

Please note that standards could vary slightly per journal dependent on their peer review policies (i.e. single or double blind peer review) as well as per journal subject discipline. Before submitting your article check the instructions following

this section carefully.

The corresponding author should be prepared to collect documentation of compliance with ethical standards and send it if requested during peer review or after publication.

The Editors reserve the right to reject manuscripts that do not comply with the above-mentioned guidelines. The author will be held responsible for false statements or failure to fulfill the above-mentioned guidelines.

See below examples of disclosures:

Funding: This study was funded by X (grant number X).

Conflict of Interest: Author A has received research grants from Company A. Author B has received a speaker honorarium from Company X and owns stock in Company Y. Author C is a member of committee Z.

If no conflict exists, the authors should state:

Conflict of Interest: Author A, Author B, and Author C declare that they have no conflict of interest.

Research involving human participants and/or animals

1) Statement of human rights

When reporting studies that involve human participants, authors should include a statement that the studies have been approved by the appropriate institutional and/or national research ethics committee and have been performed in accordance with the ethical standards as laid down in the 1964 Declaration of Helsinki and its later amendments or comparable ethical standards.

If doubt exists whether the research was conducted in accordance with the 1964 Helsinki Declaration or comparable standards, the authors must explain the reasons for their approach, and demonstrate that the independent ethics committee or institutional review board explicitly approved the doubtful aspects of the study.

The following statements should be included in a special section on the title page:

Ethical approval: "All procedures performed in studies involving human participants were in accordance with the ethical standards of the institutional and/or national research committee and with the 1964 Helsinki declaration and its later amendments or comparable ethical standards."

For retrospective studies, please add the following sentence: "For this type of

study formal consent is not required.”

2) Statement on the welfare of animals

The welfare of animals used for research must be respected. When reporting experiments on animals, authors should indicate whether the international, national, and/or institutional guidelines for the care and use of animals have been followed, and that the studies have been approved by a research ethics committee at the institution or practice at which the studies were conducted (where such a committee exists).

For studies with animals, the following statement should be included in a special section on the title page: Ethical approval: “All applicable international, national, and/or institutional guidelines for the care and use of animals were followed.” Permission numbers may be added to this sentence if applicable.

If applicable (where such a committee exists): “All procedures performed in studies involving animals were in accordance with the ethical standards of the institution or practice at which the studies were conducted.”

If articles do not contain studies with human participants or animals by any of the authors, please select one of the following statements:

“This article does not contain any studies with human participants performed by any of the authors.”

“This article does not contain any studies with animals performed by any of the authors.”

“This article does not contain any studies with human participants or animals performed by any of the authors.”

Informed consent

All individuals have individual rights that are not to be infringed. Individual participants in studies have, for example, the right to decide what happens to the (identifiable) personal data gathered, to what they have said during a study or an interview, as well as to any photograph that was taken. This is especially true concerning images of vulnerable people (e.g. minors, patients, refugees, etc) or the use of images in sensitive contexts. In many instances authors will need to secure written consent before including images.

Identifying details (names, dates of birth, identity numbers, biometrical characteristics (such as facial features, fingerprint, writing style, voice pattern,

DNA or other distinguishing characteristic) and other information) of the participants that were studied should not be published in written descriptions, photographs, and genetic profiles unless the information is essential for scholarly purposes and the participant (or parent or guardian if the participant is incapable) gave written informed consent for publication. Complete anonymity is difficult to achieve in some cases. Detailed descriptions of individual participants, whether of their whole bodies or of body sections, may lead to disclosure of their identity. Under certain circumstances consent is not required as long as information is anonymized and the submission does not include images that may identify the person.

Informed consent for publication should be obtained if there is any doubt. For example, masking the eye region in photographs of participants is inadequate protection of anonymity. If identifying characteristics are altered to protect anonymity, such as in genetic profiles, authors should provide assurance that alterations do not distort scientific meaning.

Exceptions where it is not necessary to obtain consent:

- Images such as x rays, laparoscopic images, ultrasound images, brain scans, pathology slides unless there is a concern about identifying information in which case, authors should ensure that consent is obtained.
- Reuse of images: If images are being reused from prior publications, the Publisher will assume that the prior publication obtained the relevant information regarding consent. Authors should provide the appropriate attribution for republished images.

Consent and already available data and/or biologic material

Regardless of whether material is collected from living or dead patients, they (family or guardian if the deceased has not made a pre-mortem decision) must have given prior written consent. The aspect of confidentiality as well as any wishes from the deceased should be respected.

Data protection, confidentiality and privacy

When biological material is donated for or data is generated as part of a research project authors should ensure, as part of the informed consent procedure, that the participants are made what kind of (personal) data will be processed, how it will be used and for what purpose. In case of data acquired via a biobank/biorepository, it is possible they apply a broad consent which allows

research participants to consent to a broad range of uses of their data and samples which is regarded by research ethics committees as specific enough to be considered “informed”. However, authors should always check the specific biobank/biorepository policies or any other type of data provider policies (in case of non-bio research) to be sure that this is the case.

Consent to Participate

For all research involving human subjects, freely-given, informed consent to participate in the study must be obtained from participants (or their parent or legal guardian in the case of children under 16) and a statement to this effect should appear in the manuscript. In the case of articles describing human transplantation studies, authors must include a statement declaring that no organs/tissues were obtained from prisoners and must also name the institution(s)/clinic(s)/department(s) via which organs/tissues were obtained. For manuscripts reporting studies involving vulnerable groups where there is the potential for coercion or where consent may not have been fully informed, extra care will be taken by the editor and may be referred to the Springer Nature Research Integrity Group.

Consent to Publish

Individuals may consent to participate in a study, but object to having their data published in a journal article. Authors should make sure to also seek consent from individuals to publish their data prior to submitting their paper to a journal. This is in particular applicable to case studies. A consent to publish form can be found

Summary of requirements

The above should be summarized in a statement and included on **a title page that is separate from the manuscript** with a section entitled “**Declarations**” when submitting a paper. Having all statements in one place allows for a consistent and unified review of the information by the Editor-in-Chief and/or peer reviewers and may speed up the handling of the paper. Declarations include Funding, Conflicts of interest/competing interests, Ethics approval, Consent, Data and/or Code availability and Authors’ contribution statements. **Please use the template Title Page for providing the statements.** Once and if the paper is accepted for publication, the production department will

put the respective statements in a distinctly identified section clearly visible for readers.

Please see the various examples of wording below and revise/customize the sample statements according to your own needs.

Provide “**Consent to participate**” as a heading

Sample statements consent to participate:

Informed consent was obtained from all individual participants included in the study.

Informed consent was obtained from legal guardians.

Written informed consent was obtained from the parents.

Verbal informed consent was obtained prior to the interview.

The patient has consented to the submission of the case report for submission to the journal.

Provide “**Consent to publish**” as a heading

The authors affirm that human research participants provided informed consent for publication of the images in Figure(s) 1a, 1b and 1c.

The participant has consented to the submission of the case report to the journal.

Patients signed informed consent regarding publishing their data and photographs.

Sample statements if identifying information about participants is available in the article:

Additional informed consent was obtained from all individual participants for whom identifying information is included in this article.

Additional informed consent was obtained from all individual participants for whom identifying information is included in this article.

If any of the sections are not relevant to your manuscript, please include the heading and write 'Not applicable' for that section.

Authors are responsible for correctness of the statements provided in the manuscript. See also Authorship Principles. The Editor-in-Chief reserves the right to reject submissions that do not meet the guidelines described in this section.

Images will be removed from publication if authors have not obtained informed consent or the paper may be removed and replaced with a notice explaining the reason for removal.

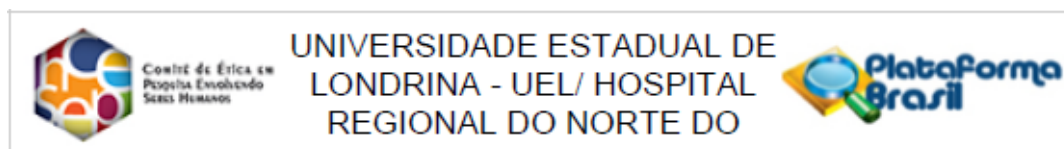
Clinical trials registry

All public trials must be registered. Authors must include registration numbers in the manuscript. We define a clinical trial as any research project that prospectively assigns human subjects to intervention or comparison groups to study the cause-and-effect relationship between a medical intervention and a health outcome.

Author support**Language**

Manuscripts that are accepted for publication will be checked by our copyeditors for spelling and formal style. This may not be sufficient if English is not your native language and substantial editing would be required. In that case, you may want to ask a native speaker to help you or arrange for your manuscript to be checked by a professional language editor prior to submission. A clear and concise language will help editors and reviewers concentrate on the scientific content of your paper and thus smooth the peer review process.

ANEXO B
Parecer do comitê de ética e pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFETIVIDADE DA FISIOTERAPIA MOTORA ASSOCIADA AO TREINO COGNITIVO NA MELHORA DOS SINTOMAS NÃO MOTORES EM PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON: ENSAIO CLÍNICO ALEATÓRIO

Pesquisador: Suhaila Mahmoud Smaili Santos

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 50118715.0.0000.5231

Instituição Proponente: CCS - Departamento de Fisioterapia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.356.676

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_598081.pdf	30/11/2015 14:24:20		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Modelo_CEP.doc	30/11/2015 14:23:45	Suhaila Mahmoud Smaili Santos	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Actigrafia_Completo.docx	30/11/2015 14:22:55	Suhaila Mahmoud Smaili Santos	Aceito

Folha de Rosto	Folha_Rosto_OK.pdf	04/11/2015 11:28:28	Suhaila Mahmoud Smaili Santos	Aceito
Outros	Carta_autorizacao_Casa.pdf	14/10/2015 11:07:48	Suhaila Mahmoud Smaili Santos	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

LONDRINA, 08 de Dezembro de 2015

Assinado por:
Otávio Goes de Andrade
(Coordenador)

ANEXO C
Escala de estadiamento HOEHN & YAHR modificada

Estágios da DP:

ESTÁGIO Ø Nenhum sinal da doença

ESTÁGIO 1 Doença unilateral

ESTÁGIO 1,5 Envolvimento unilateral e axial

ESTÁGIO 2 Doença bilateral sem déficit de equilíbrio

ESTÁGIO 2,5 Doença bilateral leve, com recuperação no “teste do empurrão”

ESTÁGIO 3 Doença bilateral leve a moderada; alguma instabilidade postural;
capacidade para viver independente

ESTÁGIO 4 Incapacidade grave, ainda capaz de caminhar ou permanecer de pé sem ajuda

ESTÁGIO 5 Confinado à cama ou cadeira de rodas a não ser que receba ajuda.

ANEXO D
UPDRS - *Unified Parkinson's Disease Rating Scale*

SUBESCALA II – Atividades da Vida Diária (determinadas em “ON” e “OFF”)

5- Fala

0 = Normal

1 = Levemente comprometida, ainda sem dificuldades de ser entendido

2 = Moderadamente afetada; algumas vezes é solicitado a repetir frases. 3 = Intensamente afetada; freqüentemente precisa repetir o que falou

4 = Fala ininteligível na maior parte do tempo

6 - Salivação

0 = Normal

1 = Leve excesso de saliva, às vezes escorre da boca, à noite ao deitar.

2 = Excesso moderado de saliva; pode escorrer um pouco durante o dia. 3 = Excesso de saliva evidente, escorre da boca.

4 = Escorrimento constante; usa lenço com freqüência.

7 - Deglutição

0 = Normal

1 = Raros engasgos

2 = Engasgos ocasionais

3 = Há necessidade de comida pastosa

4 = Necessita sonda nasogástrica ou alimentação por gastrostomia

8- Escrita à mão

0 = Normal

1 = Discretamente pequena ou lenta

2 = Moderadamente pequena ou lenta; todas as palavras são legíveis. 3 = Intensamente afetada; nem todas as palavras são legíveis.

4 = A maioria das palavras não são legíveis

9- Cortando Alimentos e Segurando Utensílios

0 = Normal

1 = Algo lento e desajeitado; ajuda não é necessária.

2 = Pode cortar a maioria dos alimentos, apesar de lento e desajeitado; alguma ajuda é necessária

3 = Os alimentos devem ser cortados por alguém; entretanto pode se alimentar sozinho. 4 = Necessita ser alimentado

10- Vestir

0 = Normal

- 1 = Algo lento, mas não precisa de ajuda
- 2 = Precisa de ajuda ocasionalmente para abotoar e colocar os braços nas mangas
- 3 = Precisa de ajuda considerável, mas pode fazer coisas sozinho
- 4 = Precisa de ajuda

11- Higiene

- 0 = Normal
- 1 = Algo lento, mas não precisa de ajuda
- 2 = Precisa de ajuda no chuveiro ou no banho: muito lento nos cuidados de higiene
- 3 = Precisa de ajuda para se lavar, escovar os dentes pentear e ir ao banheiro
- 4 = Precisa de cateter de Foley ou outras ajudas mecânicas

12- Deitar e Ajustar as Roupas de Cama

- 0= Normal
- 1= Algo lento e desajeitado; ajuda não é necessária.
- 2= Pode deitar sozinho e ajustar os lençóis, mas com grande dificuldade
- 3= Pode iniciar, mas não consegue deitar ou ajustar os lençóis sozinho
- 4= Precisa de ajuda

13- Queda

- 0= Normal
- 1= Quedas raras
- 2= Quedas ocasionais, menos de uma vez ao dia
- 3= Quedas em media de uma vez ao dia
- 4= Quedas em media de mais de uma vez ao dia

14- Paradas ao andar

- 0= Nenhuma
- 1= Raras paradas ao andar; pode iniciar hesitações.
- 2= Paradas ocasionais ao andar
- 3= Paradas freqüentes; quedas ocasionais devido as paradas.
- 4= Quedas freqüentes devido às paradas

15- Andar

- 0= Nenhuma
- 1= discreta dificuldade; pode não balançar os braços ou tende a arrasta os pés.
- 2= Dificuldade moderada, pode requerer pequena ou nenhuma ajuda.
- 3= Intenso distúrbio ao andar; necessita de ajuda.
- 4= Não consegue andar, mesmo com ajuda.

16- Tremor

- 0 = Ausente.
- 1 = Discreto ou nenhum; não incomoda o paciente.
- 2 = Moderado; incomoda o paciente.
- 3 = Intenso; interfere com muitas atividades.

4 = Marcante; interfere com maioria das atividades.

17- Queixas Sensoriais Relacionadas ao Parkinson

0 = Ausentes

1 = Ocasionalmente apresenta torpor formigamento e dor leve

2 = Frequentemente tem torpor, formigamento e dor; sem incomodar

3 = Sensações frequentes de dor

4 = Dores atormentantes

SUBESCAL

A III

18- Fala

0 = Normal

1 = Discreta perda de expressão, dicção e/ou volume.

2 = Monótono, arrastado, mas é entendido; ligeiramente prejudicado

3 = Intensamente alterado; difícil de entender.

4 = Sem possibilidade de ser entendido

19- Expressão Facial

0 = Normal

1 = Leve hipomimia; pode ser normal "face de pôquer"

2 = Leve mas definitivamente há diminuição da expressão facial 3 = Hipomimia moderada; lábios separados algum tempo.

4 = Face com máscara ou fixa; intensa ou total perda da expressão facial.

20= Tremor em Repouso

0 = Ausente

1 = Leve ou infrequente

2 = Amplitude moderada e persistente, ou moderada amplitude e intermitente. 3 = Amplitude moderada e presente na maioria do tempo

4 = Marcante amplitude e presente na maior parte do tempo

21- Tremor das mãos de Ação ou Postura

0 = Ausente

1 = Leve; presente em ação.

2 = Amplitude moderada, presente na ação.

3 = Amplitude moderada; presente na postura fixa, bem como na ação 4 = Grande amplitude; interfere com a alimentação.

22- Rigidez

(avaliada nos movimentos passivos, nas grandes articulações com paciente sentado e relaxado)

0 = Ausente

1 = Leve ou visível apenas quando ativada pelo espelho ou outros movimentos 2 = Leve ou moderada

3 = Intensa, mas em média a maioria dos movimentos são possíveis. 4 = Intensa; maioria dos movimentos é difícil.

23- Toque de dedos

0 = Normal

1 = Ligeiramente devagar e/ou redução de amplitude

2 = Moderadamente afetada; limitado e cansativo, pode interromper o movimento 3 = Intensamente alterado; hesita freqüentemente em iniciar os movimentos ou pode deter os movimentos em andamento

4 = Dificilmente pode fazer o requerido

24- Movimentos com as mãos

(abrir e fechar as mãos rapidamente e sucessivamente, com a maior amplitude possível, cada mão em separado)

0 = Normal

1 = Ligeiramente devagar e/ou redução da amplitude

2 = Moderadamente afetado, limitado e cansativo, pode descansar durante movimento

3 = Intensamente afetado; hesitação freqüente ao iniciar o movimento ou descansa aos movimentos seguidos.

4 = Dificilmente podem fazer o requerido

25- Movimentos rápidos alternando as mãos

(movimentos de supinação e pronação com as mãos, verticalmente ou horizontalmente; com a máxima amplitude possível, com as duas mãos simultaneamente.)

0 = Normal

1 = Levemente devagar e/ou redução da amplitude

2 = Moderadamente afetada; limitado e cansativo pode interromper o movimento.

3 = Intensamente afetado; hesita freqüentemente em iniciar os movimentos ou pode deter os movimentos em andamento

4 = Dificilmente pode fazer o requerido

26- Agilidade com as pernas

(o paciente levanta a perna do chão em sucessões rápidas, levantando totalmente a perna; amplitude deve ser de três polegadas)

0 = Normal

1 = Levemente devagar e/ou redução da amplitude

2 = Moderadamente afetada; limitado e cansativo pode interromper durante o movimento

3 = Intensamente afetado; hesita freqüentemente ao iniciar o movimento ou descansa aos movimentos seguidos.

4 = Dificilmente pode fazer o requerido

27- Levantando da cadeira

(paciente levantará da cadeira de madeira ou aço com os braços cruzados no tórax). 0 = Normal

1 = Devagar, ou precisa de mais uma tentativa para conseguir. 2 = Puxa a si próprio pelos braços da cadeira

3 = Tende a cair de costas e tem que tentar mais de uma vez para conseguir, mas consegue sem ajuda

4= Incapacitado de conseguir sem ajuda

28- Postura

0 = Ereta normal

1 = Não totalmente ereta, ligeiramente inclinada; pode ser normal para pessoa idosa
2 = Postura ligeiramente inclinada, anormal; pode tender para um lado.

3 = Intensamente inclinada com cifose; pode tender moderadamente para um dos lados
4 = Flexão marcante, com extrema anormalidade postura

29- Passo

0 = Normal

1 = Anda devagar; pode arrastar os pés, com pequenos passos, mas sem propulsão e sem pressa.

2 = Anda com dificuldade, mas necessita pouca ou nenhuma ajuda; pode ter alguma pressa, passos curtos ou propulsão

3 = Alterações intensas no passo, necessita de ajuda.

4 = Não consegue andar de maneira alguma, mesmo com ajuda.

30- Estabilidade postural

(resposta para súbito deslocamento produzido com puxão nos ombros enquanto o paciente esta ereto, com os olhos abertos e pernas ligeiramente separadas, o paciente é preparado)

0 = Normal

1 = Retropulsão, mas recupera sem ajuda.

2 = Ausência de resposta postural; pode cair se não amparado pelo examinador.
3 = Muito instável; tende a perder o equilíbrio espontaneamente.

4 = Impossibilitado se manter de pé sem ajuda

31= Bradicinesia corporal e hipocinesia

(combinação lenta, hesitante, redução do balanço diminuído dos braços, pequena amplitude e pobreza dos movimentos em geral).

0 = Nenhuma

1 = Mínima lentidão, dando aos movimentos a lentidão característica; pode ser normal para algumas pessoas; amplitude pode estar reduzida.

2 = Leve grau de lentidão e pobreza dos movimentos que são definidos como anormais; alternativamente alguma redução de amplitude

3 = Moderadamente lento; pobreza ou pequena amplitude dos movimentos.
4 = Lentidão marcante; pobreza ou pequena amplitude dos movimentos.

ANEXO E

Mini-exame do estado mental

(Folstein, Folstein & McHugh, 1.975)

Paciente: _____

Data da Avaliação: ____/____/____ Avaliador: _____

ORIENTAÇÃO

- Dia da semana (1 ponto)()
- Dia do mês (1 ponto)()
- Mês (1 ponto)()
- Ano (1 ponto)()
- Hora aproximada (1 ponto)()
- Local específico (apartamento ou setor) (1 ponto)()
- Instituição (residência, hospital, clínica) (1 ponto)()
- Bairro ou rua próxima (1 ponto)()
- Cidade (1 ponto)()
- Estado (1 ponto)()

MEMÓRIA IMEDIATA

- Fale 3 palavras não relacionadas. Posteriormente pergunte ao paciente pelas 3 palavras. Dê 1 ponto para cada resposta correta()
- Depois repita as palavras e certifique-se de que o paciente as aprendeu, pois mais adiante você irá perguntá-las novamente.

ATENÇÃO E CÁLCULO

- (100 - 7) sucessivos, 5 vezes sucessivamente (1 ponto para cada cálculo correto)()
(alternativamente, soletrar MUNDO de trás para frente)

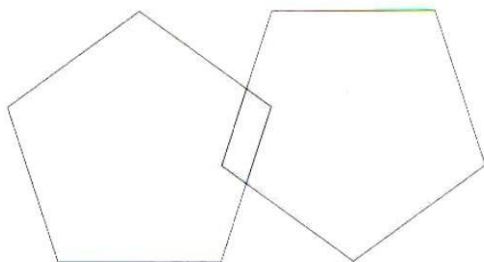
EVOCAÇÃO

- Pergunte pelas 3 palavras ditas anteriormente (1 ponto por palavra)()

LINGUAGEM

- Nomear um relógio e uma caneta (2 pontos)()
- Repetir "nem aqui, nem ali, nem lá" (1 ponto)()
- Comando: "pegue este papel com a mão direita dobre ao meio e coloque no chão (3 pts)()
- Ler e obedecer: "feche os olhos" (1 ponto)()
- Escrever uma frase (1 ponto)()
- Copiar um desenho (1 ponto)()

ESCORE: (____/30)



ANEXO F

Escala de sono para doença de PARKINSON (PDSS)

Como você classificaria o que segue baseado na sua experiência na última semana (coloque um X no local apropriado da linha)

1.A qualidade total de seu sono noturno é:	-----
	PÉSSIMA EXCELENTE
2.Você tem dificuldade em pegar no sono a cada noite?	-----
	SEMPRE NUNCA
3.Você tem dificuldade em permanecer dormido?	-----
	SEMPRE NUNCA
4.Você tem inquietude das pernas ou dos braços à tardinha ou à noite causando interrupção do sono?	-----
	SEMPRE NUNCA
5.Você se remexe cama?	-----
	SEMPRE NUNCA
6.Você sofre de sonhos perturbadores à noite?	-----
	SEMPRE NUNCA
7.Você sofre de alucinação perturbadora à noite (vendo ou ouvindo coisas que lhe dizem não existirem)?	-----
	SEMPRE NUNCA
8.Você levanta à noite para urinar?	-----
	SEMPRE NUNCA
9.Você tem incontinência urinária por que fica incapaz de se mover devido aos sintomas "off" (perda da ação dos remédios)?	-----
	SEMPRE NUNCA
10.Você sente dormência ou formigamento nos braços ou pernas que lhe acordam à noite?	-----
	SEMPRE NUNCA
11.Você tem câibras musculares dolorosas em seus braços ou pernas enquanto dorme à noite?	-----
	SEMPRE NUNCA
12.Você acorda cedo pela manhã numa posição dolorida de pernas e braços?	-----
	SEMPRE NUNCA
13.Você tem tremor quando acorda?	-----
	SEMPRE NUNCA
14.Você se sente cansado e sonolento após acordar de manhã?	-----
	SEMPRE NUNCA
15.Você já adormeceu inesperadamente durante o dia?	-----
	FREQUENTEMENTE NUNCA

ANEXO G

Índice de qualidade do sono de PITTSBURGH - PSQI

Nome: _____ Nº instrumento: _____ Data Coleta: ____/____/____

Instruções: as questões a seguir são referentes aos seus hábitos de sono **apenas** durante o mês passado. Suas respostas devem indicar o mais precisamente possível o que aconteceu **na maioria** dos dias e noites do mês passado. Por favor, responda a todas as questões.

1. Durante o mês passado, a que horas você foi deitar à noite, na maioria das vezes? _____.
2. Durante o mês passado, quanto tempo (em minutos) você demorou para pegar no sono, na maioria das vezes? _____.
3. Durante o mês passado, a que horas você acordou de manhã, na maioria das vezes? _____.
4. Durante o mês passado, quantas horas de sono por noite você dormiu? (pode ser diferente do número de horas que você ficou na cama) _____.

Para cada uma das questões seguintes, escolha **uma única** resposta, que você ache mais correta. Por favor, responda **todas** as questões.

5. Durante o mês passado, quantas vezes você teve **problemas para dormir** por causa de:

- a. Demorar mais de 30 minutos (meia hora) para pegar no sono.
- b. Acordar no meio da noite ou de manhã muito cedo.
- c. Levantar para ir ao banheiro.
- d. Ter dificuldade para respirar.
- e. Tossir ou roncar muito alto.
- f. Sentir muito frio.
- g. Sentir muito calor.
- h. Ter sonhos ruins ou pesadelos.
- i. Sentir dores.
- j. Outras razões, por favor descreva: _____.

Quantas vezes você teve problema para dormir por esta razão, durante o mês passado?

Nenhuma vez	Menos de uma vez	Uma ou duas vezes por semana	Três vezes por semana ou mais
0	1	2	3

6. Durante o mês passado, como você classificaria a qualidade do seu sono?

Muito boa	Boa	Ruim	Muito ruim
0	1	2	3

7. Durante o mês passado, você tomou algum remédio para dormir, receitado pelo médico, ou indicado por outra pessoa (farmacêutico, amigo, familiar) ou mesmo por sua conta?

Nenhuma vez	Menos de uma vez	Uma ou duas vezes por semana	Três vezes por semana ou mais
0	1	2	3

8. Durante o mês passado, se você teve problemas para ficar acordado enquanto estava dirigindo, fazendo suas refeições ou participando de qualquer outra atividades social, quantas vezes isto aconteceu?

Nenhuma vez	Menos de uma vez	Uma ou duas vezes por semana	Três vezes por semana ou mais
0	1	2	3

9. Durante o mês passado, você sentiu indisposição ou falta de entusiasmo para realizar suas atividades diárias?

Nenhuma indisposição e nem falta de entusiasmo	Pequena indisposição e falta de entusiasmo	Moderada indisposição e falta de entusiasmo	Muita indisposição e falta de entusiasmo
0	1	2	3

ANEXO H
Escala de sonolência de EPWORTH

Nome: _____ Data: ____/____/____ Qual a probabilidade de você cochilar ou dormir, e não apenas se sentir cansado, nas seguintes situações?

Considere o modo de vida que você tem levado recentemente. Mesmo que você não tenha feito algumas destas coisas recentemente, tente imaginar como elas o afetariam. Escolha o número mais apropriado para responder cada questão.

- 0 = **nenhuma** probabilidade de cochilar
 1 = **ligeira** probabilidade de cochilar
 2 = **moderada** probabilidade de cochilar
 3 = **forte** probabilidade de cochilar

SITUAÇÃO	PROBABILIDADE DE COCHILAR
Sentado/a lendo	▶ ◀
Vendo televisão	▶ ◀
Sentado/a inativo/a num lugar público (por exemplo, sala de espera, cinema ou reunião)	▶ ◀
Como passageiro num carro durante uma hora, sem paragem	▶ ◀
Deitado/a a descansar à tarde quando as circunstâncias o permitem	▶ ◀
Sentado/a a conversar com alguém	▶ ◀
Sentado/a calmamente depois de um almoço sem ter bebido álcool	▶ ◀
Ao volante, parado/a no trânsito durante uns minutos	▶ ◀
TOTAL	