

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
ESCOLA POLITÉCNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA EM SAÚDE**

LUIZ CLAUDIO ZULAI

**ASSOCIAÇÃO ENTRE O CICLO VIGÍLIA/SONO E O EQUILÍBRIO POSTURAL
NA DOENÇA DE PARKINSON**

MESTRADO EM TECNOLOGIA EM SAÚDE

CURITIBA

2019

LUIZ CLAUDIO ZULAI

**ASSOCIAÇÃO ENTRE O CICLO VIGÍLIA/SONO E O EQUILÍBRIO POSTURAL
NA DOENÇA DE PARKINSON**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde, da Escola Politécnica da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Tecnologia em Saúde.

Área de concentração: Bioengenharia

Orientador: Dr. Eduardo Mendonça Scheeren

Coorientador: Dr. Fernando Mazzilli Louzada

CURITIBA

2019

Dados da Catalogação na Publicação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR
Biblioteca Central
Edilene de Oliveira dos Santos CRB 9 / 1636

Z94a
2019 Zulai, Luiz Claudio
 Associação entre o ciclo vigília/sono e o equilíbrio postural na doença de
 Parkinson / Luiz Claudio Zulai ; orientador, Eduardo Mendonça Scheeren ;
 coorientador, Fernando Mazzilli Louzada. – 2019
 91 f. : il. ; 30 cm

 Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná,
 Curitiba, 2019
 Bibliografia: f. 59-65

 1. Parkinson, Doença de. 2. Cérebro – Doenças. 3. Equilíbrio (Fisiologia). 4.
 Sono. 5. Distúrbios do sono por sonolência excessiva.
 I. Scheeren, Eduardo Mendonça. II. Louzada, Fernando Mazzilli.
 III. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em
 Tecnologia em Saúde. IV. Título.

CDD 20. ed. – 616.833



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola Politécnica
Programa de Pós Graduação em Tecnologia em Saúde

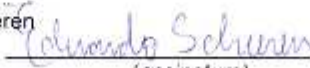
**ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA EM SAÚDE**

DEFESA DE DISSERTAÇÃO Nº 264

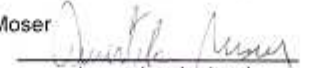
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: TECNOLOGIA EM SAÚDE

Aos vinte e dois dias do mês de fevereiro de 2019 às 14:00h no Auditório, Guglielmo Marconi, Térreo-Bloco 8 (Parque Tecnológico - Bloco Elétrica), realizou-se a sessão pública de Defesa da Dissertação: **"ASSOCIAÇÃO ENTRE O CICLO VIGÍLIA/SONO E O EQUILÍBRIO POSTURAL NA DOENÇA DE PARKINSON"** Apresentado pelo aluno Luiz Claudio Zulai sob orientação do Prof. Dr. Eduardo Mendonça Scheeren e coorientação do Prof. Dr. Fernando Mazilli Louzada como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Tecnologia em Saúde**, perante uma Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:

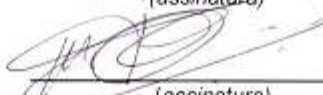
Prof. Dr. Eduardo Mendonça Scheeren
PUCPR (Presidente)


(assinatura) Aprovado
(Aprov/Reprov.)

Prof. Dr. Auristela Duarte de Lima Moser
PUCPR (Examinador)


(assinatura) Aprovado
(Aprov/Reprov.)

Prof. Dr. Marco Túlio de Mello
UFMG (Examinador)


(assinatura) Aprovado
(Aprov/Reprov.)

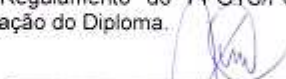
Início: 14:15 Término: 16:15

Conforme as normas regimentais do PPGTS e da PUCPR, o trabalho apresentado foi considerado Aprovado (aprovado/reprovado), segundo avaliação da maioria dos membros desta Banca Examinadora.

Observações: Todas as modificações serão realizadas pelo orientador

O(a) aluno(a) está ciente que a homologação deste resultado está condicionada: (I) ao cumprimento integral das solicitações da Banca Examinadora, que determina um prazo de 60 dias para o cumprimento dos requisitos; (II) entrega da dissertação em conformidade com as normas especificadas no Regulamento do PPGTS/PUCPR; (III) entrega da documentação necessária para elaboração do Diploma.

ALUNO (A): LUIZ CLAUDIO ZULAI


(assinatura)

Prof. Dr. Percy Nohama,
Coordenador do PPGTS PUCPR



LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Escala modificada de <i>Hoehn e Yard</i>	26
Figura 2. Actímetro – Acelerômetro triaxial sensível ao movimento, utilizado para verificar o ciclo vigília/sono.....	31
Figura 3. Plataforma de força – Equipamento utilizado para verificação dos indicadores do COP.	32
Figura 4. Descrição do protocolo de atividades de equilíbrio.....	34
Figura 5. Comparação do deslocamento ML e AP do COP na condição OAPAxOFPA.....	42
Figura 6. Comparação da frequência ML e AP do COP na condição OAPAxOFPA.....	42
Figura 7. Comparação da velocidade ML e AP do COP na condição OAPAxOFPA.....	43
Figura 8. Comparação da distância total e da área total do COP na condição OAPAxOFPA.....	43
Figura 9. Comparação do deslocamento ML e AP do COP na condição OAPJxOFPJ.....	44
Figura 10. Comparação da frequência ML e AP do COP na condição OAPJxOFPJ.....	44
Figura 11. Comparação da velocidade ML e AP do COP na condição OAPJxOFPJ.....	45
Figura 12. Comparação da distância total e da área total do COP na condição OAPJxOFPJ.....	45
Figura 13. Comparação do deslocamento ML e AP do COP na condição OAPTxOFPT.....	46
Figura 14. Comparação da frequência ML e AP do COP na condição OAPTxOFPT.....	46
Figura 15. Comparação da velocidade ML e AP do COP na condição OAPTxOFPT.....	47
Figura 16. Comparação da distância total e da área total do COP na condição OAPTxOFPT.....	47
Figura 17. Correlação entre sonolência diurna e deslocamento ML do COP (A) e sonolência diurna e distância total do COP (B) na situação OFPT.....	48

Figura 18. Correlação entre amplitude relativa e deslocamento ML do COP (A) e amplitude relativa e área total do COP (B) na situação OFPJ.....	49
Figura 19. Correlação entre amplitude relativa e velocidade ML do COP (A) e amplitude relativa e velocidade AP do COP (B) na situação OAPT	50
Figura 20. Correlação entre amplitude relativa e velocidade AP do COP (A) e amplitude relativa e área total do COP (B) na situação OFPT	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características gerais da amostra (n=22)	38
Tabela 2. Características do ciclo vigília/sono da amostra (n=22)	39
Tabela 3. Características de equilíbrio da amostra (n=22).	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AP: Anteroposterior

CNC: *Computer Numeric Controler*

COP: Centro de Pressão

DA: Dopamina

DP: Doença de Parkinson

Hz: Hertz

ML: Mediolateral

MoCA: Montreal *Cognitive Assesment*

NB: Núcleos da Base

NSQ: Núcleo supraquiasmático

OAPA: Olhos abertos e pés afastados

OAPJ: Olhos abertos e pés juntos

OAPT: Olhos abertos e pés tandem

OFPA: Olhos fechados e pés afastados

OFPJ: Olhos fechados e pés juntos

OFPT: Olhos fechados e pés tandem

PF: Plataforma de Força

PSQI: *Pittsburgh Scale Questionarie Index*

REM: *Rapid Eyes Moviment*

RMS: *Root Mean Square*

SNPc: Substância Nigra Pars compacta

ZCM: *zero crossing mode*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, pela vida, pela oportunidade, pela companhia, pelos conselhos, pela força, pelos ensinamentos e por toda a graça derramada ao longo desta jornada.

A minha família e meus familiares, em especial, ao meu filho, minha esposa e aos meus pais, pelo amor, pelo apoio incondicional, pela paciência e pela ajuda que prestaram durante este e tantos outros momentos importantes.

Aos meus amigos, em especial ao meu irmão Kauê Huckembeck, ao qual me orgulho dos longos anos de parceria e tenho como exemplo de vivência em sabedoria, generosidade e paciência.

Ao meu orientador, pelos ensinamentos, pelos momentos de cobrança e de aprendizagem que nos tornam mais preparados pessoal e academicamente para os desafios do mundo.

Ao meu coorientador, que “abraçou a causa” e se dispôs a oferecer seu tempo e seus conhecimentos para tornar esta pesquisa uma realidade.

Aos meus colegas de GEN, em especial ao Adam, Caluê, Carla e Rogério, do qual tive o privilégio de caminhar junto, acompanhar o desenvolvimento e compartilhar aulas, pesquisas, dúvidas, minhas fraquezas e conhecimentos.

Aos participantes da pesquisa, que colaboraram voluntariamente para a realização deste estudo e do qual tenho profundo respeito e admiração pela forma sempre positiva e alegre com que conduzem suas vidas.

Ao Hospital de Clínicas, chefias superiores e colegas de trabalho que, compreendendo a importância da pesquisa e se propuseram a me auxiliar da melhor forma possível.

RESUMO

INTRODUÇÃO: A doença de Parkinson (DP) é uma doença neurodegenerativa progressiva. Suas principais características motoras são: o tremor, a bradicinesia, a rigidez e a instabilidade postural; e as principais características não motoras são: os comprometimentos cognitivos e os distúrbios do sono. Neste sentido, buscou-se identificar a associação entre o ciclo vigília/sono e o equilíbrio postural em indivíduos com DP. **MATERIAIS E MÉTODOS:** Foram avaliados 24 participantes, de ambos os gêneros, com idade superior a 45 anos e acometidos pela DP há pelo menos um ano. O equilíbrio postural foi verificado pelo comportamento do Centro de Pressão (COP), cujas variáveis: amplitude de deslocamento do COP, velocidade de deslocamento do COP, frequência de deslocamento do COP, distância e área total percorrida pelo COP; foram medidas por meio de uma plataforma de força (AMTI, modelo OR6-7AMTI), em seis situações: pés afastados, com e sem restrição visual (OFPA e OAPA, respectivamente); pés juntos, com e sem restrição visual (OFPJ e OAPJ, respectivamente) e pés tandem, com e sem restrição visual (OFPT e OAPT, respectivamente). Todas as situações foram verificadas após 60 s de desempenho. O ritmo circadiano foi verificado por meio de um actímetro (*Condor Instruments*, modelo *ActTrust*), utilizado por sete dias consecutivos pelos participantes e representado pela amplitude relativa (AR). Os dados foram processados por meio do software MATLAB e analisados por meio do *software SPSS* versão 22.0 **RESULTADOS:** Foram verificadas correlações entre a AR e o deslocamento ML do COP ($p=-0,047$; R^2 Linear = 0,119; coeficiente de correlação: -0,427) e a AR e a área total do COP ($p=-0,047$; R^2 Linear = 0,087; coeficiente de correlação: -0,427) na situação OFPJ, correlações entre a AR e a velocidade ML ($p=-0,037$; R^2 Linear = 0,184; coeficiente de correlação: -0,447) e AP ($p=-0,043$; R^2 Linear = 0,142; coeficiente de correlação: -0,435) do COP, na situação OAPT e correlação entre a AR e velocidade AP do COP ($p=-0,045$; R^2 Linear = 0,066; coeficiente de correlação: -0,432) e área total do COP ($p=-0,016$; R^2 Linear = 0,027; coeficiente de correlação: -0,508), na situação OFPT. **CONCLUSÃO:** O ciclo vigília/sono foi associado ao equilíbrio postural, principalmente em situações de menor base de suporte e privação visual, indicando que quanto pior a AR, pior o desempenho do equilíbrio.

PALAVRAS-CHAVE: Doença de Parkinson; equilíbrio; qualidade do sono; ciclo vigília/sono

ABSTRACT

INTRODUCTION: Parkinson's disease (PD) is a progressive neurodegenerative disease. Its main motor characteristics are: tremor, bradykinesia, stiffness and postural instability; and the main non-motor characteristics are: cognitive impairments and sleep disorders. Thus, we sought to identify the association between the sleep/wake cycle and postural balance in individuals with PD.

MATERIALS AND METHODS: Twenty-four participants, of both genders, aged over 45 years and treated for at least one year were evaluated. The postural equilibrium was verified by the behavior of the Center of Pressure (COP), whose variables: COP amplitude displacement, COP velocity displacement, COP frequency displacement, distance and total area of COP; were measured by a force platform (AMTI, model OR6-7AMTI), in six situations: feet apart, with and without visual restriction (OFPA and OAPA, respectively); feet together, with and without visual restriction (OFPJ and OAPJ, respectively) and tandem feet, with and without visual restriction (OFPT and OAPT, respectively). All situations were verified after 60 s of performance. The sleep/wake cycle was verified by an actimeter (Condor Instruments, Model ActTrust), used for seven consecutive days by the participants and represented by the relative amplitude (RA) of the investigated variable. Data were analyzed using MATLAB software and analyzed using SPSS software version 22.0. **RESULTS:** Correlations were found between RA and ML displacement ($p = -0.047$; Linear $R^2 = 0.119$; correlation coefficient: -0.427) and RA and total COP area ($p = -0.047$; Linear $R^2 = 0.087$, correlation coefficient: -0.427) in the OFPJ situation, correlations between ML ($p = -0.037$; R^2 Linear = 0.184 ; coefficient of correlation: -0.447) and AP ($p = -0.043$; R^2 Linear = 0.142 ; coefficient de correlation: -0.435) velocity and the correlation between the RA and AP speed of the COP ($p = -0.045$; R^2 Linear = 0.066 , correlation coefficient: -0.432) and total COP area ($p = -0.016$, Linear $R^2 = 0.027$, correlation coefficient: -0.508), in the OFPT situation. **CONCLUSION:** The sleep/wake cycle was associated with postural balance, especially in situations of lower support base and visual deprivation, indicating that the worse the RA, the worse the balance performance

KEY-WORDS: Parkinson's disease; balance; sleep quality; sleep/wake cycle.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	OBJETIVOS.....	16
1.1.1	Objetivo geral.....	16
1.1.2	Objetivos específicos	16
1.2	HIPÓTESES	17
2.	REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1	A DOENÇA DE PARKINSON	18
2.2	MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS DA DOENÇA DE PARKINSON.....	19
2.2.1	Tremor	19
2.2.2	Bradicinesia	20
2.2.3	Rigidez	21
2.2.4	Instabilidade postural	21
2.2.5	Sintomas não motores	22
2.2.6	Ritmos circadianos na DP	23
3.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	25
3.1	TIPO DE ESTUDO.....	25
3.2	AMOSTRA	25
3.2.1	Cálculo para o tamanho da amostra	25
3.2.2	Critério de inclusão	25
3.2.3	Critérios de exclusão e perda amostral.....	26
3.3	INSTRUMENTOS DE COLETA	26
3.3.1	Escala de <i>Hoehn e Yahr</i>	26
3.3.2	Escala Unificada de Avaliação da DP, parte motora (UPDRS III).....	27
3.3.3	<i>Montreal Cognitive Assessment</i> (MoCA)	27
3.3.4	<i>Parkinson's Disease Questionnaire</i> 39 (PDQ-39)	28
3.3.5	Questionário de <i>Pittsburgh</i> (PSQI).....	29
3.3.6	Escala de Sonolência Diurna de <i>Epworth</i>	29
3.3.7	Actímetro	30
3.3.8	Plataforma de força.....	31
3.4	COLETA DE DADOS.....	32
3.4.1	O protocolo de atividades de equilíbrio	34
3.5	PROCESSAMENTO DE SINAIS E ANÁLISE DE DADOS	36
3.5.1	Equilíbrio postural	36

3.5.2	Actímetro	36
3.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	37
4.	RESULTADOS	38
4.1	CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA.....	38
4.2	COMPARAÇÕES ENTRE SITUAÇÕES DE EQUILÍBRIO	42
4.3	CORRELAÇÕES ENTRE VARIÁVEIS DE SONO E EQUILÍBRIO ...	48
4.3.1	Correlações entre sonolência diurna e variáveis de equilíbrio	48
4.3.2	Correlações entre amplitude relativa e variáveis do equilíbrio	49
5.	DISCUSSÃO.....	51
5.1	CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA.....	51
5.2	COMPARAÇÕES DO EQUILÍBRIO POSTURAL SEM E COM PRIVAÇÃO VISUAL	52
5.3	CORRELAÇÕES ENTRE A QUALIDADE SUBJETIVA DO SONO, SONOLÊNCIA DIURNA E EQUILÍBRIO POSTURAL	54
6.	CONCLUSÃO.....	59
7.	REFERÊNCIAS	61
8.	APÊNDICES	68
9.	ANEXOS.....	70

MOTIVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO

O interesse para a realização deste estudo surgiu após a realização do VII Simpósio de Neuromecânica Aplicada, realizado em Curitiba/PR, cuja temática abordou o contexto “Do olímpico ao paralímpico”.

De modo a prosseguir com um dos objetivos acadêmicos do simpósio, a saber: o fortalecimento das relações acadêmicas; nasce o interesse em desenvolver um projeto de pesquisa voltado à área de atuação profissional de um dos palestrantes convidados, cujo tema da palestra foi “A influência da hora do dia/noite nos resultados que serão obtidos pelos atletas durante a realização das Olimpíadas 2016”; respeitando a essência do grupo de estudos neuromusculares, no que diz respeito ao estudo do equilíbrio.

Assim, atendendo ao propósito do programa de pós-graduação em Tecnologia em Saúde da PUCPR, no que se refere ao desenvolvimento de parcerias locais e a iniciativa da CAPES para o fomento a projetos interinstitucionais, apresentou-se um projeto de pesquisa que visava integrar três grandes universidades locais: a PUCPR, a UFPR e a UTFPR.

1. INTRODUÇÃO

A doença de Parkinson (DP) é uma doença degenerativa progressiva, sendo a segunda doença neurodegenerativa mais comum do encéfalo, atrás apenas da doença de Alzheimer (SCHENKMAN et al, 2016).

A incidência da DP varia de acordo com o critério diagnóstico, da população de estudo e dos métodos epidemiológicos utilizados. Conforme afirma Dorsey et al (2018), em 2016, mais de seis milhões de indivíduos tinham a DP, comparados com aproximadamente 2,5 milhões de pessoas na década de 90. Para Tysnes e Storstein (2017), se considerarmos apenas indivíduos acima dos 60 anos de idade, aproximadamente 1% da população mundial tem a DP.

As características cardinais da DP são tremor, bradicinesia e rigidez. Uma quarta característica, a instabilidade postural, é comumente mencionada, embora geralmente não ocorra até um determinado desenvolvimento da doença (KELVIN, 2013).

De acordo com Park, Kang e Horak (2015) pacientes com DP apresentam prejuízos em muitos aspectos do controle postural, incluindo: a rigidez, que afeta a biomecânica da postura; a bradicinesia, de respostas posturais e de ajustes antecipatórios; os prejuízos de cinestesia, que afetam a integração sensorial; e a bradicinesia da marcha, com congelamento e perda da autonomia da marcha e do equilíbrio. Os autores ainda mencionam que infelizmente, o tratamento com medicamentos e estimulação encefálica profunda (EEP) frequentemente não melhoram estes prejuízos posturais e os pacientes com DP necessitam de reabilitação para melhora do equilíbrio, da marcha e para prevenir quedas (PARK; KANG; HORAK, 2015).

Apesar de ser considerada como um distúrbio do sistema motor, a DP é hoje reconhecida como uma condição substancialmente complexa, em que a maioria dos pacientes apresenta comprometimentos não-motores incapacitantes. Entre estes distúrbios estão incluídos: os distúrbios do sono (observados em até 90% dos pacientes); o declínio cognitivo (80%), a demência (40-80%), a sonolência diurna (79%), as alucinações (50%) e a depressão (até 50%) (WILLISON et al, 2013; SCHENKMAN et al, 2016).

Em relação aos distúrbios do sono, Stone et al (2014) identificaram, que a duração do sono, a sua fragmentação e a sonolência diurna são indicadores associados ao aumento do risco de queda em pacientes acometidos pela DP.

Porém, atualmente, existe um crescente número de estudos que buscam compreender além das relações entre os distúrbios do sono e seus impactos motores e não-motores, visando estabelecer, por exemplo, as relações entre o ritmo circadiano e o surgimento destes distúrbios. Em um estudo de revisão sistemática sobre disfunções do ritmo circadiano e do sono em indivíduos com DP, Videnovic e Golombek (2013) afirmaram que diretrizes com valores bem definidos e medições dos resultados do ciclo vigília/sono, em pessoas com doenças neurodegenerativas, permanecem em falta.

Com base nestas afirmações, observa-se que os prejuízos relacionados à DP são multifacetados e, possivelmente, apresentam conexões. Porém, não há relatos na literatura que busquem compreender se existem associações entre as alterações do ciclo vigília/sono e o equilíbrio postural em pacientes com DP. Neste sentido, a presente pesquisa visa responder esta problemática por meio de testes motores e não-motores, seguindo os rigores metodológicos de uma investigação científica.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo deste estudo foi identificar possíveis associações entre o ciclo vigília/sono, a qualidade subjetiva do sono, a sonolência diurna e o equilíbrio postural em indivíduos com DP.

1.1.2 Objetivos específicos

- ✓ Verificar os indicadores de qualidade de vida, de estágio da doença e de comprometimento cognitivo;
- ✓ Verificar os indicadores de qualidade subjetiva do sono e de sonolência diurna;

- ✓ Verificar os indicadores de equilíbrio postural, e comparar seus desempenhos sem e com privação visual;
- ✓ Verificar os indicadores de equilíbrio postural e correlacioná-los com o ciclo vigília/sono e aos indicadores de qualidade subjetiva do sono e de sonolência diurna;

1.2 HIPÓTESES

- ✓ H¹: Existe associação entre o ciclo vigília/sono e os indicadores de qualidade subjetiva do sono e de sonolência diurna nos participantes, indicando um perfil distinto entre participantes com boa ou ruim qualidade subjetiva do sono e com ou sem sonolência diurna excessiva.

Pressuposto: Uma pobre qualidade subjetiva do sono ou uma sonolência diurna excessiva pode sugerir uma alteração no ciclo vigília/sono.

- ✓ H²: Existe associação entre o ciclo vigília/sono e o equilíbrio postural nos participantes, indicando que um perfil distinto em, ao menos, uma variável do equilíbrio postural nos participantes que apresentarem prejuízos no ritmo circadiano.

Pressuposto: Alterações no ciclo vigília/sono podem influenciar a secreção de neurotransmissores, vitais para realização de atividades motoras, como por exemplo, manter-se em equilíbrio postural de maneira satisfatória.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A DOENÇA DE PARKINSON

A doença de Parkinson (DP) é uma doença neurodegenerativa progressiva. Há anos, a DP tem sido considerada o protótipo das doenças dos núcleos da base (NB), embora a fisiopatologia não esteja confinada apenas a esses núcleos subcorticais (SCHENKMAN et al, 2016).

Em uma descrição da doença que posteriormente levaria seu nome, James Parkinson afirmou, em 1817, que se tratava de uma condição caracterizada por movimentos trêmulos involuntários e diminuição da força muscular em partes que não estão em ação, até mesmo com sustentação; apresentando propensão à inclinação do tronco para a frente e à mudança do ritmo de caminhada para um ritmo de corrida, com os sentidos e o intelecto preservados (PARKINSON, 1817).

A fisiopatologia da DP não era bem compreendida até o final do século 19, quando o patologista alemão Frederick Lewy, em 1912, reportou inclusões citoplásmicas neurais (atualmente reconhecidos como corpos de Lewy) em variadas regiões do cérebro. Em 1919, um pesquisador observou que a mais crítica anormalidade na DP era a perda de neurônios na substância *nigra pars compacta* (SNpc), no mesencéfalo. Na década de 50, investigadores descobriram a importância da dopamina (DA) e de sua depletação no núcleo (ou gânglio) basal como a chave para compreensão da fisiopatologia e da bioquímica patológica da DP (HORNYKIEWICZ, 2006; JANKOVIC; SHERER, 2014).

Com os avanços das pesquisas sobre a DP, se compreendem diversas hipóteses relacionadas à sua etiopatologia, dentre as quais podemos citar: os déficits mitocondriais, o estresse oxidativo, a toxicidade glutamatérgica, os fatores genéticos e a apoptose (BLANDINI et al, 2000).

Quando manifesta, ou seja, em relação aos sinais clínicos observáveis em indivíduos acometidos pela DP, atualmente, se compreende como sinais cardinais da DP: o tremor, rigidez, bradicinesia e instabilidade postural. Os três primeiros sinais são tipicamente evidentes no início da doença, enquanto a instabilidade postural caracteristicamente se torna evidente depois (SCHENKMAN et al, 2016).

2.2 MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS DA DOENÇA DE PARKINSON

2.2.1 Tremor

O tremor é o primeiro sinal observado em 70% dos indivíduos com DP e ocorre quando o membro está em repouso e piora com a ansiedade, atividade motora contralateral e durante a ambulação (SCHENKMAN et al, 2016). Como o tremor na DP diminui com a ação voluntária, geralmente é menos incapacitante das manifestações cardinais. No entanto, quando o tremor não é grave, pode ser difícil distinguir um tremor primário de repouso do tremor de ação primária. Alguns pacientes com DP podem ter um tremor reemergente, isto é, um tremor postural que se manifesta após a latência de vários segundos e tem frequência típica do tremor de repouso (LOUIS; LEVY; CÔTE, 2001).

Na tentativa de compreender os diferentes tipos de tremor, pesquisadores concluíram que o tremor reemergente não é um fenômeno distinto do tremor de repouso (AYTURK; YILMAZ; AKBOSTANCI, 2016). No estudo, os autores se basearam nas latências únicas obtidas por acelerômetros e justificam os resultados, afirmando que se presume que a origem desse tremor seja devido a curta interrupção de tremor na atividade do circuito cerebelo-tálamo-cortical pelos gânglios da base durante a ação voluntária.

De modo a caracterizar o tremor na DP, um estudo (CAMARA et al, 2014) sugeriu um modelo abrangente de classificação, afirmando que existem diferentes tipos de fenômenos, dependendo: a) das circunstâncias em que aparecem: em repouso, durante a manutenção de certas posições ou durante a realização de ações voluntárias; b) da área do corpo afetada: mãos, braços e outras partes do corpo; e c) da frequência com que o tremor se manifesta: bandas de frequência baixas (<4 Hz), médias (4–7 Hz) ou altas (> 7 Hz). De acordo com esses três fatores, o tremor pode ser classificado dentro de uma patologia do distúrbio do movimento. Complementando estas informações, pesquisadores concluíram em 2015 (LEE et al, 2015), que o tremor característico na DP deve ser sistematicamente padronizado nas condições do paciente, isto é, considerando a atenção e os níveis de estresse.

Para adotarmos um posicionamento atual em relação à classificação do tremor, um estudo publicado em 2018 (DIRKX et al, 2018) propôs que a DP

possui dois fenótipos distintos de tremor postural, sendo o tremor reemergente uma continuação do repouso tremor durante a postura estável, e tem um mecanismo dopaminérgico base, enquanto o tremor postural puro é um segundo tremor menos comum inerente à DP, mas tem uma grande parte não dopaminérgica base.

A compreensão do tremor clássico na DP é claramente necessária. Assim, podemos ver como o sintoma pode ser separado da bradicinesia e rigidez, e porque a melhoria pode ser produzida afetando NB ou circuitos cerebelares (HALLET, 2011).

2.2.2 Bradicinesia

De acordo com Beradelli et al (2001), o termo bradicinesia foi utilizado pela primeira vez por *James Parkinson*, para descrever um dos sintomas característicos da DP.

A bradicinesia, ou retardo do movimento é, portanto, um dos aspectos mais importantes da DP, bem como o mais incapacitante dos sintomas do início da DP, presente em aproximadamente 80% dos pacientes (PAGANO et al, 2016). A princípio, é visto apenas como uma dificuldade de escrita manual e diminuição da oscilação dos braços durante a marcha, mas também pode ser observado com golpes leves de dedo ou pé, movimentos alternados das mãos, e abertura/fechamento do punho (SCHENKMAN et al, 2016).

O exame clínico da bradicinesia inclui a avaliação dos movimentos dos membros de cada lado do corpo. A velocidade, a amplitude, o ritmo do “*finger tapping*¹”, a prensa manual, os movimentos manuais de pronação e supinação e “*heel or toe tapping*²” devem ser cuidadosamente observados. No início das manifestações, estas tarefas geralmente apresentam lentidão e decréscimo de amplitude quando observadas por mais de alguns segundos. Com a progressão da doença, os movimentos se tornam menos coordenados (KELVIN; CHOU, 2018).

¹ *finger tapping*: atividade motora manual de golpeio rítmico de placas utilizando os dedos, utilizada para identificar o binômio velocidade x precisão, semelhante ao dedilhar de um piano.

² *heel or toe tapping*: atividade motora podal de golpeio rítmico de placas com os pés, utilizada para identificar o binômio velocidade x precisão, semelhante a troca de pedais veicular.

Inicialmente, a bradicinesia se manifesta clinicamente no retardo geral do movimento, bem como na ausência de expressão facial. À medida que a doença progride, o indivíduo pode ter dificuldade para iniciar o movimento ou apresentar bloqueios motores (SCHENKMAN et al, 2016).

Em um estudo de revisão (BERADELLI et al, 2001), os autores sugeriram que, embora fatores secundários, como fraqueza muscular, tremor e rigidez possam contribuir para a bradicinesia, o principal déficit é devido à insuficiência do recrutamento muscular durante a inicialização do movimento. Este conhecimento reforça o caráter de interação entre os sintomas da DP.

2.2.3 Rigidez

A rigidez é um aumento na resistência passiva dos movimentos sobre uma articulação e ocorrem em aproximadamente 75-90% dos pacientes com DP (HOEHN; YAHR, 1967; LOUIS et al, 1997).

De acordo com Schenkman et al (2016) a rigidez pode ser classificada em: a): “cano de chumbo”: se refere a uma contração lenta e sustentada; b) “roda denteada”: exibe um tremor sobreposto e se manifesta como uma ação de pegar/soltar ao longo de toda a amplitude e c) “canivete”: se refere a uma resistência inicial, seguida de um acelerado movimento articular.

Em um estudo publicado em 2001 (BERADELLI et al, 2001), pesquisadores afirmaram que a rigidez muscular pode interferir significativamente no sentido de desencadear o fenômeno da bradicinesia.

A rigidez pode afetar qualquer região do corpo e contribuir para o aumento de queixas sobre inflexibilidade e dor em pacientes com DP. Uma das características observáveis comuns apresentadas pelo paciente com DP, conhecida com postura fletida (*stooped posture*), resulta, em partes, devido à rigidez do tônus muscular (KELVIN; CHOU, 2018).

2.2.4 Instabilidade postural

Instabilidade postural é um prejuízo dos reflexos posturais que causam a sensação de desequilíbrio e uma tendência em cair com significativo risco de lesão (KELVIN; CHOU, 2018). Além disso, alguns fatores contribuem para os

prejuízos posturais, incluindo déficits sensoriais, déficits de ajustes posturais compensatórios e prejuízos de coordenação postural (BENATRU et al, 2008).

A instabilidade postural se desenvolve gradualmente, resultando em equilíbrio precário e levando ao risco aumentado de quedas, gerando prejuízos às respostas motoras necessárias à recuperação do equilíbrio diante de uma perturbação (SCHENKMAN et al, 2016).

A instabilidade postural é, portanto, um prejuízo no equilíbrio, que compromete a habilidade de manter ou mudar a postura, tanto parado quanto em movimento (KIM et al, 2013).

Em 2016, Almeida et al (2017) realizaram um estudo comparativo do equilíbrio postural de adultos hígidos e de adultos acometidos pela DP e identificaram um grande déficit no equilíbrio monopodal, sugerindo que a DP pode impactar negativamente o equilíbrio postural.

2.2.5 Sintomas não motores

Sintomas não-motores são uma característica comum da DP. Como características não-motoras, foram identificadas perturbações sensoriais, incluindo dor, queimação, formigamento e entorpecimento no membro afetado (SCHENKMAN et al, 2016). Além destes fatores, se incluem disfunções autonômicas, desordens cognitivas e neurocomportamentais e anormalidades ou distúrbios do sono (JANKOVIC, 2008).

Os distúrbios do sono são comuns em pacientes com DP e são associados com uma variedade de resultados negativos. A avaliação dos distúrbios do sono nestes pacientes é complexa, uma vez que o sono pode ser afetado por desordens primárias do sono, desordens de ordem médica primária, condições psiquiátricas, reação a medicamentos, idade ou pela neuropatologia da DP (MENZA et al, 2011).

Em 2007, um estudo epidemiológico transversal, realizado na Austrália, envolvendo 300 idosos da comunidade local e virtual, revelou que a principal característica relacionada ao risco de quedas foi o autorrelato da pobre qualidade do sono e os despertares noturnos (HILL et al, 2007).

Mecanismos subjacentes à conexão entre a desregulação circadiana, o sono e a neurodegeneração permanecem obscuros, mas vários estudos recentes

fornece possibilidades interessantes. Enquanto a análise mecanicista está em andamento, vale a pena considerar o tratamento da ruptura circadiana do sono como um meio de aliviar os sintomas de distúrbios neurodegenerativos (MATHIS; SEGHAL, 2016).

2.2.6 Ritmos circadianos na DP

Aumentadas evidências sugerem que os ritmos circadianos são desregulados em doenças neurodegenerativas (VIDENOVIC et al, 2014).

Praticamente todos os tecidos do corpo demonstram um ritmo circadiano, oscilando aproximadamente a cada 24 horas no qual o ciclo vigília/sono é o mais aparente e é paralelo aos ritmos da flutuação da temperatura corporal e da secreção de melatonina (NEIKRUG; ANCOLI-ISRAEL, 2018). Os ritmos circadianos são regulados pelo núcleo supraquiasmático hipotalâmico (NSQ), o relógio endógeno do cérebro cujas conexões diretas e indiretas com o sistema nervoso autônomo regulam a síntese de melatonina, configurando um bem estabelecido marcador endógeno do ritmo (VIDENOVIC et al, 2014). Os *zeitgebers* são estímulos exógenos (pistas) que arrastam o ritmo circadiano, que é ligeiramente maior que 24 horas, para o dia de 24 horas, sendo a luz (solar) a mais importante; outros incluem atividade física, refeições e contato social (NEIKRUG; ANCOLI-ISRAEL, 2018).

A internalização da geração de recorrentes ritmos de 24 horas constitui uma característica fundamental dos sistemas circadianos, que permitem um organismo prever eventos diários e conseqüentemente se organizar biologicamente de modo apropriado para lidar com constrangimentos diários (FIFEL, 2017).

Apesar de associações bem estabelecidas, a neurofisiopatologia dos sistemas circadianos em pacientes com DP não é bem compreendida. Virtualmente, todas as funções fisiológicas estão sobre controle ou, ao menos, a modulação dos sistemas circadianos (FIFEL, 2017). Estudos fisiológicos demonstram a dificuldade em tentar separar o papel do ciclo vigília/sono em comportamento e fisiologia, porque pode não ser possível alterar um sem afetar o outro (WILSO et al, 2013).

Esta dificuldade de compreensão se dá, pois, os mecanismos da fisiopatologia, são multifacetados e incluem a neurodegeneração de substâncias no hipotálamo, no mesencéfalo, como por exemplo, nos núcleos da base, e no prosencéfalo, áreas conhecidas como parte integrante do circuito de controle, afetando outros sistemas que incluem neurônios no *locus coeruleus*, no núcleo da *rafe* e no núcleo pedunculopontino (FIFEL, 2017). Os núcleos da base estão envolvidos no controle da flexibilidade do tônus postural (TAKAKUSAKI et al, 2003), ampliando a magnitude dos movimentos posturais, selecionando estratégias posturais para o contexto ambiental (conjunto central) e automatizando as respostas posturais e a marcha (HORAK; DIMITROVA; NUTT, 2005).

Assim, a dessincronização entre o sistema de temporização biológica interno pode resultar em um dos muitos distúrbios circadianos, como o do ciclo vigília/sono, e é também um fator importante a ser considerado para a maioria dos outros distúrbios do sono (WYATT, 2018). Os distúrbios do sono são comumente representados pela síndrome das pernas inquietas, distúrbio comportamental do sono de rápidos movimentos dos olhos (REM), fragmentação do sono, insônia e sonolência diurna excessiva (LIMA, 2013).

Prejuízos nas funções circadianas na DP implicam não somente na desregulação do ciclo vigília/sono, mas também em manifestações autonômicas, cognitivas e psiquiátricas da DP (VIDENOVIC et al, 2014). Sintomas motores e alguns sintomas não-motores contribuem como causas secundárias a desorganização do ciclo atividade/repouso e além do impacto na qualidade de vida, principalmente em estágios mais avançados da doença (FIFEL, 2017).

Portanto, uma das questões que permanecem sem respostas é se a interrupção circadiana associada com a degeneração representa uma consequência ou se pode ser uma das causas dos fatores que levam ou contribuem para a degeneração (VIDENOVIC et al, 2014).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, cujo delineamento é transversal e que se enquadra à perspectiva descritiva correlacional, no sentido de que explora as relações que existem entre as variáveis (THOMAS; NELSON; 2012).

3.2 AMOSTRA

Foram avaliados 24 participantes voluntários, de ambos os gêneros, com diagnóstico clínico da DP, considerando os critérios do Banco de Cérebro de Londres (*UK Parkinson's Disease Society Brain Bank Diagnostic Criteria*); todos os indivíduos pertenciam a Associação Paranaense de Parkinson.

3.2.1 Cálculo para o tamanho da amostra

Foi realizado com base em um estudo piloto, conduzido com 10 participantes. A partir do estudo piloto, foi possível obter informações sobre a média e o desvio padrão das variáveis dependentes e independentes do estudo. Desta forma, se utilizou a equação 1:

$$n = \left(\frac{Z \cdot \sigma}{e} \right)^2 \quad (1)$$

No qual: n: amostra; Z: escore Z, fixado ao intervalo de confiança; σ : desvio padrão; e: erro de amostragem.

Neste sentido, o intervalo de confiança adotado foi de 95%, para um erro de amostragem de 0,05.

3.2.2 Critério de inclusão

- ✓ Ter idade igual ou superior a 40 anos;
- ✓ Encontrar-se entre os estágios um e três da DP, conforme a escala modificada de *Hoehn e Yard*;

- ✓ Encontrar-se com estágio cognitivo igual ou superior a 18, conforme o *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA);
- ✓ Tempo de doença superior a um ano;
- ✓ Uso regular de medicamento dopaminérgico há, pelo menos, seis meses.

3.2.3 Critérios de exclusão e perda amostral

Serão excluídos da pesquisa os participantes que, em qualquer momento da coleta:

- ✓ Relatarem prejuízos visuais ou vestibulares, não corrigidos;
- ✓ Relatarem desconforto e/ou dor nas articulações (declarados verbalmente, sem investigações que confirmem o relato);
- ✓ Apresentarem prejuízos motores que possam afetar o equilíbrio;
- ✓ Não participar de alguma etapa do protocolo.

3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA

3.3.1 Escala de *Hoehn e Yahr*

A escala de estágios de incapacidade de *Hoehn e Yahr* (*HY – Degree of Disability Scale*) é uma escala de avaliação da incapacidade dos indivíduos com DP, capaz de indicar seu estado geral de forma rápida e prática. Sua forma modificada compreende sete estágios de classificação para avaliar a gravidade da DP e abrange, essencialmente, medidas globais de sinais e sintomas que permitem classificar o indivíduo quanto ao nível de incapacidade (MELLO; BOTELHO, 2010), baseado nos sintomas motores da DP.

Distúrbios: estágios de Hoehn e Yahr da doença de Parkinson	
Os estágios da DP foram identificados por dois neurologistas, Margaret Hoehn e Melvin Yahr, para caracterização de sintomas e função. Uma modificação comumente usada dessa classificação é a seguinte:	
Estágio 1:	sintomas unilaterais.
Estágio 1,5:	sintomas unilaterais com algum grau de envolvimento axial.
Estágio 2:	sintomas bilaterais sem comprometimento do equilíbrio.
Estágio 2,5:	sintomas bilaterais leves; recuperação no teste do puxão.
Estágio 3:	sintomas bilaterais leves/moderados; algum grau de instabilidade postural; pode viver de modo independente.
Estágio 4:	incapacitação grave; consegue caminhar de modo independente.
Estágio 5:	dependência de cadeira de rodas para mobilidade; confinado ao leito, exceto quando auxiliado.

Figura 1. Escala modificada de *Hoehn e Yard* (SCHENKMAN et al, 2016).

3.3.2 Escala Unificada de Avaliação da DP, parte motora (UPDRS III)

A nova versão da UPDRS (anexo F), patrocinada pela Sociedade de Distúrbios do Movimento (*Movement Disorders Society* - MDS), baseia-se na crítica anteriormente formulada pelo Grupo de Trabalho para Escalas de Avaliação em Doença de Parkinson (MOV. DISORDERS, 2003), e tem ampla aceitação da comunidade científica.

Essa escala avalia os sinais, sintomas e determinadas atividades dos pacientes por meio do autorrelato e da observação clínica. É composta por 42 itens, divididos em quatro partes: atividade mental, comportamento e humor; atividades de vida diária (AVD's); exploração motora e complicações da terapia medicamentosa (MELLO; BOTELHO, 2010).

A Parte III (motora) tem instruções para o avaliador fornecer ou demonstrar ao participante e é preenchida pelo avaliador (MOV. DISORDERS, 2003).

3.3.3 *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA)

Trata-se de um questionário (anexo G) canadense, validado internacionalmente, para rastreio de comprometimentos cognitivos leves, traduzido, dentre outros idiomas, para o português (NASREDDINE et al, 2005). No Brasil, um estudo buscou validar o instrumento, porém, devido ao baixo valor de consistência interna, os autores sugeriram realizar modificações e adaptações pontuais, embora sua tradução seja bastante fiel (ROSAS; FERREIRA, 2009). Em Portugal, o questionário foi validado e é clinicamente recomendável para uso (FREITAS et al, 2010).

O questionário avalia sete domínios cognitivos, a saber:

- ✓ Visual, espacial e função executiva, cuja pontuação máxima é cinco;
- ✓ Nomeação, cuja pontuação máxima é três;
- ✓ Atenção, cuja pontuação máxima é seis;
- ✓ Linguagem, cuja pontuação máxima é três;
- ✓ Abstração, cuja pontuação máxima é dois;
- ✓ Memória, cuja pontuação máxima é cinco;
- ✓ Orientação, cuja pontuação máxima é seis.

O questionário é apresentado ao participante individualmente, por meio de uma entrevista, no qual o pesquisador realizará os questionamentos indicados e aguardará a resposta do participante. Para cada resposta correta é atribuído um ponto. O escore máximo possível é 30 pontos, e pontuações iguais ou inferiores a 25 pontos indicam comprometimento cognitivo leve.

3.3.4 *Parkinson's Disease Questionnaire 39 (PDQ-39)*

Trata-se de um questionário (anexo H) elaborado na Inglaterra, traduzido para mais de 30 idiomas e validado internacionalmente para o reconhecimento de declínios na qualidade de vida de indivíduos acometidos pela DP (PETO; JENKINSON; FITZPATRICK, 1998). No Brasil, até o presente momento, não existem registros de estudos relacionados à validação do instrumento, bem como de sua adaptação à língua portuguesa. Porém, convencionalmente, se observam inúmeros estudos realizados utilizando este instrumento, nacional e internacionalmente, indicando sua aceitabilidade pela comunidade científica.

Este questionário apresenta um total de 39 questões, distribuídos em oito domínios, a saber:

- ✓ Mobilidade, contendo dez questões;
- ✓ Atividades da vida diária, contendo seis questões;
- ✓ Estado emocional, contendo seis questões;
- ✓ Estigma social, contendo quatro questões;
- ✓ Apoio social, contendo três questões;
- ✓ Cognição, contendo quatro questões;
- ✓ Comunicação, contendo três questões;
- ✓ Desconforto físico, contendo três questões.

Por meio de uma escala gradual, na qual zero significa “nunca” e quatro significa “sempre”, o participante informa a frequência de acontecimentos das questões nos últimos trinta dias, gerando um escore que varia de 0 a 100 pontos, cujas menores pontuações indicam uma melhor percepção subjetiva da qualidade de vida (menor frequência dos acontecimentos) e as maiores pontuações indicam uma pior percepção subjetiva da qualidade de vida (maior frequência dos acontecimentos).

3.3.5 Questionário de *Pittsburgh* (PSQI)

Trata-se de um questionário (anexo B), traduzido, adaptado culturalmente e validado para estudos no Brasil (BERTOLAZZI, 2008). O questionário visa interpretar a percepção de qualidade do sono e tem um alto grau de reprodutibilidade (Cronbach alpha > 0.80).

A pontuação total do questionário é composta por sete componentes:

- ✓ Qualidade do sono (percepção subjetiva informada);
- ✓ Latência do sono (intervalo de tempo entre se deitar e adormecer);
- ✓ Duração do sono (intervalo informado de horas efetivas de sono);
- ✓ Eficiência habitual do sono (proporção entre o tempo deitado e o tempo adormecido);
- ✓ Distúrbios do sono (problemas para dormir informados);
- ✓ Medicação para o sono (uso de medicamentos para dormir);
- ✓ Disfunções ao longo do dia (intensidade da sonolência diurna).

Cada um destes componentes é pontuado de zero (ausência de dificuldades no componente de interesse) a três (muito ruim). Estes componentes são combinados para gerar uma pontuação total, que reflete a qualidade do sono e os distúrbios presentes em um período de trinta dias anteriores ao seu preenchimento.

A pontuação total varia de zero a vinte e um pontos, com os valores mais altos indicando um sono de baixa qualidade (PSQI > 5) e os valores mais baixos indicando uma boa qualidade do sono (PSQI ≤ 5).

3.3.6 Escala de Sonolência Diurna de *Epworth*

Trata-se de uma escala (anexo C), traduzida, adaptada culturalmente e validada para estudos no Brasil (BERTOLAZZI, 2008). No estudo de validação, seu alfa de Cronbach, foi de 0,76.

Nesta escala, o participante relata a possibilidade de cochilar ou dormir durante oito situações cotidianas. Para graduar esta probabilidade, o sujeito utilizará uma escala de zero a três, onde “0” corresponde a nenhuma

probabilidade e “3” corresponde a uma grande probabilidade de cochilar. Desta forma, a pontuação máxima é de 24 pontos.

Escores acima de dez (>10) serão considerados sugestivos para a existência de sonolência diurna excessiva e valores superiores a dezesseis (>16) serão indicativos de sonolência grave.

3.3.7 Actímetro

O actímetro de punho, marca *Condor Instruments*, modelo *ActTrust*, tem memória interna de 4 MB, tempo de amostragem de 3 meses (intervalo de amostragem de 60 s) e tempo de bateria de 3 meses (intervalo de amostragem de 60 s), recarregável e com intervalo de amostragem regulável de 1s a 86400 s. Possui três sensores: um acelerômetro, um sensor de temperatura e um sensor de luz. O acelerômetro é triaxial, possui uma resolução de 12 bits e uma taxa de amostragem de 25 Hz. O sensor de temperatura tem precisão de $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ (20° - 40°) e $1,0^{\circ}\text{C}$ para outras temperaturas, com faixa de operação de 0° a 70°C . O sensor de luz possui espectro vermelho, verde, azul e infravermelho, medindo a intensidade de luz em cada espectro independentemente e a luz ambiente, operando em uma faixa de $0.01 - 8388.61 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, com precisão de 2% em $10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (típico).

De modo a complementar as informações, foi utilizado um “diário do sono” (anexo D), contendo informações sobre: a) horário que foi dormir; b) horário que acordou; c) tempo aproximado que demorou para adormecer. As informações eram relativas aos sete dias em que se utilizou o actímetro.

Os participantes poderiam solicitar ao pesquisador responsável que os informassem sobre a utilização do dispositivo, em horários previamente combinados, utilizando a mídia social.



Figura 2. Actímetro – Acelerômetro triaxial sensível ao movimento, utilizado para verificar o ciclo vigília/sono.

3.3.8 Plataforma de força

Para verificação das variáveis de amplitude de deslocamento, de frequência de deslocamento, de velocidade de deslocamento, distância total percorrida e de área total do COP, foi utilizada uma plataforma de força, modelo OR6-7AMTI, marca *Advanced Mechanical Technology Inc.*, AMTI, medindo 50,8 cm por 46,4 cm (largura e altura, respectivamente)

A plataforma de força registra as forças de reação do solo, os momentos de força e o atrito produzido pelo participante, em três direções, a saber: a) anteroposterior (eixo X); b) mediolateral (eixo Y) e; c) vertical (eixo Z). Com base nestes registros, é possível obter variáveis do COP mencionadas (deslocamento, velocidade de deslocamento, distância total e área total).

O sinal foi adquirido a uma frequência de amostragem de 2000 Hz e amplificado, por meio de um amplificador analógico (sistema, MAS-6 AMTI) a plataforma de força, com um ganho nominal de 4000 vezes e convertido A/D por meio do *software* NEXUS, versão 2.5.

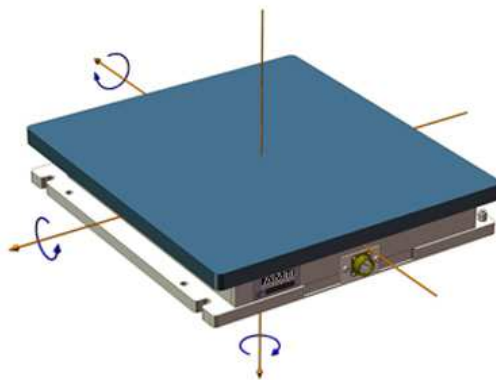


Figura 3. Plataforma de força – Equipamento utilizado para verificação dos indicadores do COP.

3.4 COLETA DE DADOS

Esta pesquisa foi devidamente aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Paraná sob o parecer número 2.625.092 (apêndice A).

A primeira etapa consistiu em:

- a) Visita a Associação Paranaense de Parkinson: A visita teve como meta a apresentação dos pesquisadores envolvidos, da pesquisa e suas etapas, locais de realização, justificativa, critérios de inclusão e exclusão, bem como seus riscos e benefícios;
- b) Manifestação espontânea da intenção de participação voluntária na pesquisa: a participação voluntária na pesquisa se deu por meio da coleta da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (anexo A);
- c) Coleta de informações sobre os participantes: Após a aceitação da participação voluntária na pesquisa, os participantes responderam a uma anamnese (anexo E), informando questões pessoais, sociais e ambientais relevantes aos pesquisadores e ao desenvolvimento da pesquisa;
- d) Coleta de informações sobre o estágio de desenvolvimento da DP: a determinação do estágio da DP foi realizada por meio da Escala Modificada de *Hoehn* e *Yard* e as informações iniciais necessárias obtidas pela UPDRS III (anexo F), com base em critérios internacionais pré-estabelecidos, baseado em consulta individual;

- e) Coleta de informações sobre comprometimentos cognitivos: Foi realizada por meio de entrevista individual, realizada pelo pesquisador, com base em um questionário (anexo G) validado internacionalmente para rastreamento de declínios cognitivos leves.
- f) Coleta de informações sobre a qualidade do sono e sonolência diurna: Foi realizada por meio do preenchimento autorrelatado individual do participante de um questionário (anexo B) e uma escala (anexo C), ambos validados internacionalmente para reconhecimento destas variáveis.
- g) Coleta de informações sobre qualidade de vida: Foi realizada por meio do preenchimento autorrelatado individual do participante, com base em um questionário (anexo H) validado internacionalmente para reconhecimento da autonomia e demais questões indicadas como sinalizadores de uma boa qualidade de vida.
- h) Recebimento e informações sobre o uso do actímetro: Após a coleta das informações citadas, os participantes receberam um actímetro, do qual utilizaram por um período de sete dias consecutivos, para o acompanhamento não laboratorial do ciclo vigília/sono. Os actímetros se assemelham a “relógios de pulso”, portanto, não implicam em cuidados especiais para manejo, exceto a exposição ao meio líquido e atividades de impacto. Os participantes foram orientados a pressionar o único botão do dispositivo para iniciar o registro das atividades e o mesmo botão quando, por algum dos motivos especificados acima, necessitarem interromper a atividade. As informações foram armazenadas automaticamente pelo dispositivo e registradas em memória interna para futuro usufruto. Neste momento, os participantes foram instruídos sobre a devolução dos dispositivos; alimentação e vestimentas desejáveis a segunda etapa, assim como uso da medicação da DP.
- i) O prazo de execução desta atividade foi de aproximadamente quarenta minutos, sendo conduzida pelo pesquisador.
- j) Os dados foram preenchidos pelos participantes e na sua impossibilidade realizados pelo cuidador.

A segunda etapa consistiu em:

- a) Devolução do actímetro: Após sete dias consecutivos à visita a Associação Paranaense de Parkinson, os participantes se deslocaram, de forma voluntária, ao Laboratório de Motricidade Humana da PUCPR para devolução do actímetro, considerando o cronograma previamente informado na etapa anterior.
- b) Coleta das variáveis de equilíbrio: Após a devolução dos dispositivos, os participantes, aos pares, se deslocaram a área de coletas. Lá, foram orientados a permanecer sem calçado ou meias, para a realização do protocolo de atividades:
- c) Durante a realização do protocolo de atividades, os participantes se revezaram na realização de cada tarefa, visando à preservação da integridade física e evitando a adaptação neuromuscular a tarefa;

3.4.1 O protocolo de atividades de equilíbrio

O protocolo de equilíbrio foi desenvolvido conforme apresentado na figura 4, e será descrito em detalhes na sequência.

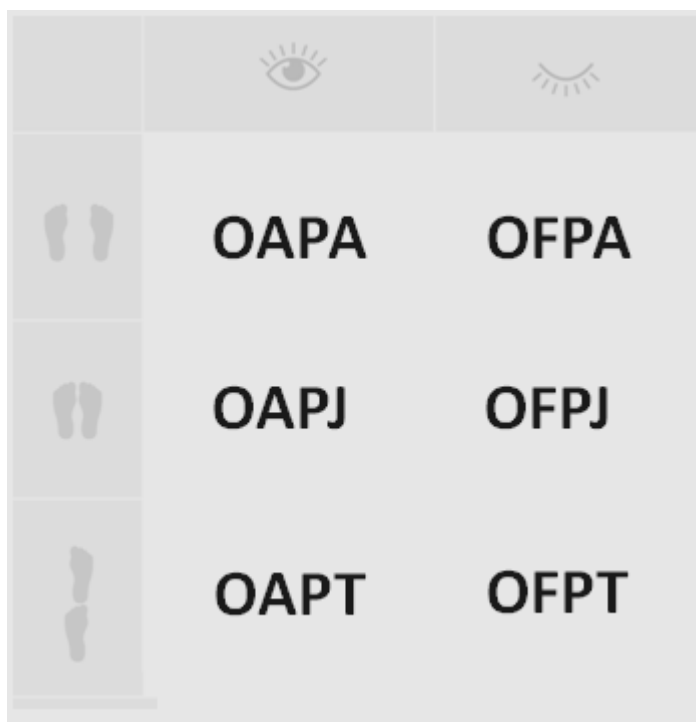


Figura 4. Descrição do protocolo de atividades de equilíbrio

3.4.1.1 Olhos abertos e pés afastados (OAPA)

Sobre a plataforma de força, com os pés afastados a largura dos ombros, com suave inclinação dos pés em 15º, para além do eixo corporal, utilizando o calcanhar como base, com os braços ao longo do corpo, mãos abertas e olhos abertos, visualizando um alvo fixo posicionado em ângulo reto a altura dos olhos, projetada a 2m de distância, permaneceram na posição ortostática bípede por 60s.

3.4.1.2 Olhos fechados e pés afastados (OFPA)

Sobre a plataforma de força, com os pés afastados a largura dos ombros, com suave inclinação dos pés em 15º, para além do eixo corporal, utilizando o calcanhar como base, com os braços ao longo do corpo, mãos abertas e olhos fechados, permaneceram na posição ortostática bípede por 60s.

3.4.1.3 Olhos abertos e pés juntos (OAPJ)

Sobre a plataforma de força, com os pés unidos, com base na suave união dos hálux e dos maléolos mediais (cada qual com seu par contralateral, respectivamente), com os braços ao longo do corpo, mãos abertas e olhos abertos, visualizando um alvo fixo posicionado em ângulo reto a altura dos olhos, projetada a 2m de distância, permaneceram na posição ortostática bípede por 60s.

3.4.1.4 Olhos fechados e pés juntos (OFPJ)

Sobre a plataforma de força, com os pés unidos, com base na suave união dos hálux e dos maléolos mediais (cada qual com seu par contralateral, respectivamente), com os braços ao longo do corpo, mãos abertas e olhos fechados, permaneceram na posição ortostática bípede por 60s.

3.4.1.5 Olhos abertos e pés tandem (OAPT)

Sobre a plataforma de força, com os pés tandem (hálux do pé dominante em contato com o calcanhar do pé não dominante), com base alinhada, com os braços ao longo do corpo, mãos abertas e olhos abertos, permaneceram na posição ortostática bípede por 60s.

3.4.1.6 Olhos fechados e pés tandem (OFPT)

Sobre a plataforma de força, com os pés tandem (hálux do pé dominante em contato com o calcanhar do pé não dominante), com base alinhada, com os braços ao longo do corpo, mãos abertas e olhos fechados, permaneceram na posição ortostática bípede por 60s.

3.5 PROCESSAMENTO DE SINAIS E ANÁLISE DE DADOS

3.5.1 Equilíbrio postural

Os dados registrados pela plataforma de força foram convertidos em dados digitais por meio de um sistema de conversão A/D (analógico para digital) e sincronizados ao sistema *VICON* (*software NEXUS 2.5*), que possui integração nativa com *MATLAB*, possibilitando executar *scripts MATLAB* (versão R2013a, *MathWorks Inc, Natick, Massachusetts*).

A frequência de aquisição dos dados foi de 2000 Hz e o sinal gerado foi filtrado por um filtro *Butterworth* de segunda ordem, passa baixa de 10 Hz, de modo a amenizar possíveis ruídos, e então foi realizado o cálculo da amplitude de deslocamento, da frequência, da velocidade de deslocamento e da área total percorrida pelo COP, nos eixos X e Y da plataforma. Para tanto, foi utilizada a rotina para estudos posturográficos (DUARTE; FREITAS; 2010), considerado as adaptações referentes à amostra estudada e as características que se deseja obter com os registros.

3.5.2 Actímetro

Os dados obtidos pelo actígrafo foram digitalizados (conversão A/D) por meio do *software Act StudioAlpha*, versão: 1.0.5.3 (*Condor Instrument*, 2016). A análise dos dados foi feita por meio do *software ActAnalise*, versão 1.0 (*Laboratório de Neurobiologia e Ritmicidade Biológica da UFRN*, 2010), que possui um algoritmo (*zero crossing mode* - ZCM) configurado para interpretar estes dados. Com o auxílio do “diário do sono” foi possível ter maior clareza em relação aos dados obtidos pelo actígrafo.

Com base nos dados da actimetria, os valores de L5 e M10 representam o valor do período de cinco horas menos ativas e o valor do período de dez horas mais ativas dos participantes, respectivamente. A amplitude relativa indica a diferença entre os valores de L5 e M10, e valores próximos a um, indicam uma melhor relação entre o ciclo vigília/sono, quando comparados a valores próximos a zero, que indicam uma pior relação entre o ciclo vigília/sono. A amplitude relativa foi obtida pela equação 3:

$$\text{Amplitude Relativa} = \frac{M10 - L5}{M10 + L5} \quad (2)$$

No qual: M10: valor do período de dez horas mais ativas; L5: valor do período de cinco horas menos ativas.

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todos os dados foram analisados utilizando o *software IBM Statistics SPSS* versão 22.0.

Foram realizadas estatísticas descritivas para todas as variáveis escalares, descrevendo média e desvio padrão.

Após a análise inicial, foi realizado o teste de *Shapiro-Wilk*, indicado para testar a normalidade de amostras pequenas. Devido ao “n” amostral inferior a 30 e aos resultados do teste de normalidade, optou-se por realizar os demais passos por meio dos correspondentes não paramétricos.

De modo a identificar possíveis diferenças significativas de equilíbrio entre as condições de olhos abertos e fechados, utilizou-se o teste de *Wilcoxon*.

Para verificar as correlações entre as variáveis de sono e equilíbrio, foram realizadas correlações de *Spearman*, descrevendo o valor de “R² Linear”, o valor de significância e o coeficiente de correlação obtido.

4. RESULTADOS

Com base nos critérios de inclusão e exclusão, dois participantes foram desconsiderados para análise (um por apresentar prejuízos motores que afetam o equilíbrio e um por não participar de todas as etapas do protocolo).

Desta forma, participaram do estudo 22 voluntários (10 mulheres), com idade média de 64,6 anos ($\pm 7,2$), 71,2 quilos ($\pm 15,6$) e 1,65 metro ($\pm 0,87$).

A duração média da coleta de dados foi de duas horas e trinta minutos por participante.

4.1 CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

A Tabela 1 apresenta as principais características gerais da amostra. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado utilizando a equação 2:

$$IMC = \frac{P}{a^2} \quad (3)$$

No qual: P: peso (kg); a: altura (m).

Tabela 1. Características gerais da amostra (n=22)

Variável	Média	Desvio Padrão
Idade (anos)	64,6	7,2
Peso (kg)	71,2	15,6
Altura (m)	1,65	0,87
IMC	26,0	4,4
Tempo de DP (anos)	7,7	4,1
Quedas (unidades)	7,5	21,2
PDQ-39	33,4	21,6
MoCA	23,1	4,6
H&Y	2,3	0,8

IMC: Índice de massa corporal; tempo de doença de Parkinson em anos; quedas em unidades desde o descobrimento da DP; PDQ-39: Questionário de qualidade de vida na DP; MoCA: Questionário de comprometimento cognitivo; H&Y: Escala modificada de estadiamento da DP de Hoehn e Yard.

Considerou-se como tempo de DP o autorrelato do ano de descoberta clínica da DP. Para o cálculo do número de quedas, foram computadas todas as quedas autorrelatadas desde o diagnóstico clínico da DP e que ocorreram sem a participação de terceiros, como um empurrão, por exemplo.

Para o cálculo do índice de qualidade de vida e do comprometimento cognitivo, foram utilizados os escores do PDQ-39 e do MoCA, respectivamente.

De acordo com a classificação, pode-se observar que os participantes possuem em média uma baixa qualidade de vida e um comprometimento cognitivo leve.

O estadiamento da DP foi realizado pelo pesquisador por meio da escala modificada de Hoehn e Yard, após a realização dos testes da Parte III (motora) da escala UPDRS.

Na Tabela 2 se verificam as características relacionadas ao sono e a sonolência diurna da amostra. A qualidade subjetiva do sono foi expressa pelo somatório de pontos obtidos pelo questionário de *Pittsburgh* (PSQI), assim como a sonolência diurna (ESS) foi expressa pelo somatório de pontos da Escala de *Epworth* (ESS). Verifica-se que os participantes apresentam uma qualidade subjetiva do sono ruim e uma sonolência diurna excessiva.

Tabela 2. Características do ciclo vigília/sono da amostra (n=22)

Variável	Média	Desvio Padrão
PQSI	8,5	3,7
ESS	13,5	6,8
L5	3,5	2,1
M10	86,7	35,7
Amplitude relativa	0,91	0,05
Tempo total de sono (min)	251,9	11,9
Número de despertares noturnos	2,9	2,1
Eficiência do sono (%)	80,12	19,34

PSQI: Questionário de *Pittsburgh*; ESS: Escala de sonolência de *Epworth*; L5: Valor do período de cinco horas menos ativo; M10: Valor do período de dez horas mais ativo; Amplitude relativa: Diferença entre o valor do período de dez horas mais ativo e o valor do período de cinco horas menos ativo; Tempo total de sono: Tempo total em que o participante permaneceu dormindo, em minutos; Número de despertares noturnos: Unidade de vezes em que o participante apresentou valores de atividade durante o período de atividade; Eficiência do sono: relação entre o tempo total em que o participante permaneceu em repouso e o tempo total dormindo efetivamente.

Na tabela 3 é possível observar as características de equilíbrio dos participantes, descritas pela média e pelo desvio padrão considerando as variáveis de deslocamento do COP (mm), a velocidade de deslocamento do COP (mm/s), a frequência de oscilação (Hz), a distância total percorrida pelo COP (mm) e a área total do COP (mm²), considerando as seis situações investigadas, a saber: olhos abertos e pés afastados (OAPA), olhos fechados e pés afastados

(OFPA), olhos abertos e pés juntos (OAPJ), olhos fechados e pés juntos (OFPJ), olhos abertos e pés tandem (OAPT) e olhos fechados e pés tandem (OFPT).

Tabela 3. Características de equilíbrio da amostra (n=22).

Variáveis	Situações								
	OAPA	OFPA	<i>p</i>	OAPJ	OFPJ	<i>p</i>	OAPT	OFPT	<i>p</i>
Deslocamento ML (mm)	3,75 ±4,88	3,30 ±3,64	0,910	4,79 ±3,49	5,06 ±2,55	0,223	5,77 ±3,44	7,20 ±3,59	0,010*
Deslocamento AP (mm)	3,98 ±1,91	4,97 ±2,68	0,058	4,14 ±2,54	4,98 ±2,23	0,077	7,73 ± 5,81	8,46 ±5,39	0,291
Frequência ML (Hz)	0,36 ±0,23	0,42 ±0,25	0,249	0,28 ±0,13	0,34 ±0,12	0,028*	0,44 ±0,19	0,45 ±0,14	0,592
Frequência AP (Hz)	0,33 ±0,22	0,42 ±0,22	0,007*	0,35 ±0,23	0,42 ±0,21	0,007*	0,47 ±0,26	0,58 ±0,23	0,039*
Velocidade ML (mm/s)	1,20 ±1,09	1,30 ±1,15	0,506	1,45 ±0,85	2,02 ±1,24	0,001*	2,90 ±1,90	3,64 ±1,61	0,024*
Velocidade AP (mm/s)	1,80 ±1,62	2,52 ±1,88	0,002*	1,90 ±1,46	2,62 ±1,64	0,003*	3,46 ±2,00	4,74 ±3,03	0,011*
Distância total (mm)	162,50 ±132,05	205,10 ±150,33	0,017*	176,94 ±115,40	235,42 ±133,71	0,002*	258,78 ±145,60	279,34 ±123,95	0,211
Área total (mm²)	6,40 ±10,00	7,59 ±11,65	0,485	10,50 ±12,74	13,99 ±13,33	0,095	18,86 ±21,75	29,38 ±28,00	0,028*

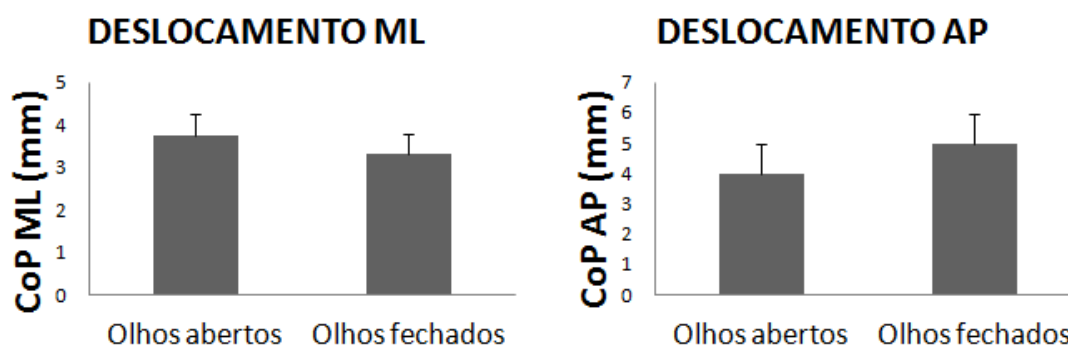
OAPA: Olhos abertos e pés afastados; OFPA: Olhos fechados e pés afastados; OAPJ: Olhos abertos e pés juntos; OFPJ Olhos fechados e pés juntos; OAPT: Olhos abertos e pés em posição tandem; OFPT: Olhos fechados e pés em posição tandem; *p*: valor de significância obtido pelo teste de *Wilcoxon* ($p \leq 0,050$); *:diferença significativa na comparação entre as condições de olhos abertos e fechados.

4.2 COMPARAÇÕES ENTRE SITUAÇÕES DE EQUILÍBRIO

De modo a investigar possíveis prejuízos no equilíbrio postural resultantes da privação visual dos participantes com DP, foram comparados os desempenhos das variáveis do COP, a saber: deslocamento, velocidade, frequência, distância total e área total; considerando as seguintes orientações: anteroposterior e mediolateral; do seguinte modo: OAPAxOFPA, OAPJxOFPJ, OAPTxFPT. Os resultados do teste de *Wilcoxon* estão dispostos nas figuras a seguir.

A figura 5 apresenta a comparação do deslocamento ML e AP do COP, nas situações OAPA e OFPA. Embora seja possível visualizar diferenças entre o comportamento das variáveis, não foram observadas diferenças estatísticas ($p=0,910$ e $p=0,058$, respectivamente).

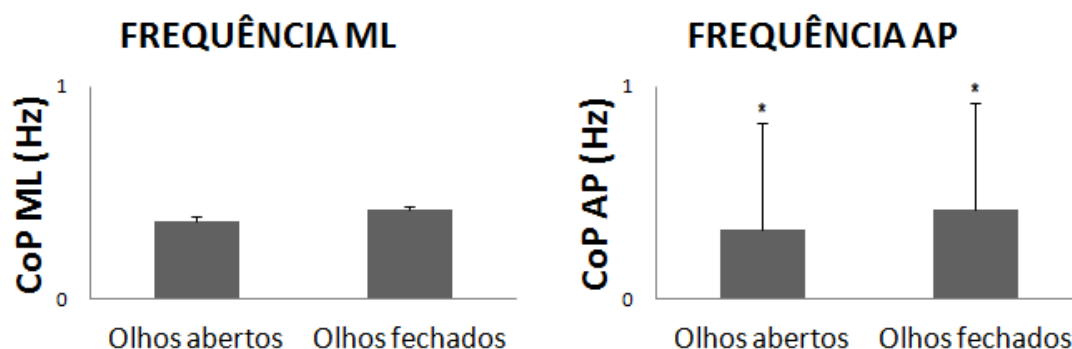
Figura 5. Comparação do deslocamento ML e AP do COP na condição OAPAxOFPA.



ML: Orientação mediolateral; AP: Orientação anteroposterior; OAPA: Olhos abertos e pés afastados; OFPA: Olhos fechados e pés afastados; *: Diferença estatística ($p<0,05$).

Na figura 6, verifica-se a comparação entre as frequências ML e AP do COP, nas situações OAPA e OFPA. Não houve diferença significativa para a orientação ML ($p=0,249$) enquanto para a orientação AP houve significância ($p=0,007$).

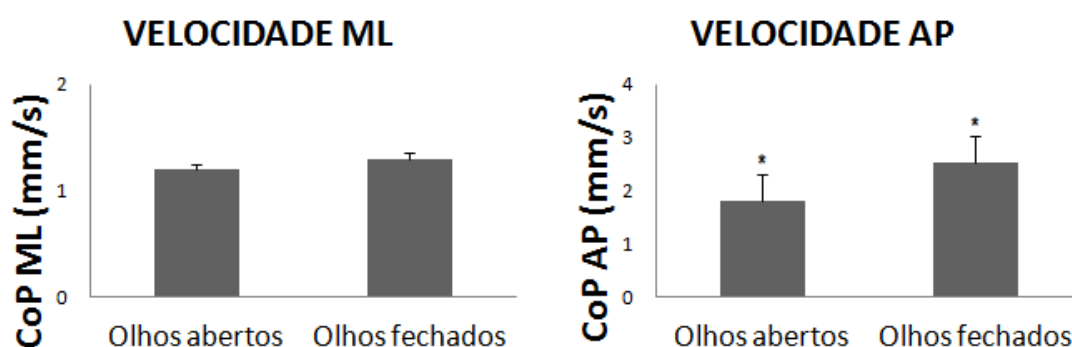
Figura 6. Comparação da frequência ML e AP do COP na condição OAPAxOFPA.



ML: Orientação mediolateral; AP: Orientação anteroposterior; OAPA: Olhos abertos e pés afastados; OFPA: Olhos fechados e pés afastados; *: Diferença estatística ($p < 0,05$).

Na figura 7, são apresentadas as comparações entre as velocidades ML e AP do COP, nas situações OAPA e OFPA. É possível observar que a velocidade ML não apresentou diferença significativa ($p = 0,506$) para as condições verificadas, enquanto a velocidade AP apresentou diferença estatística ($p = 0,002$).

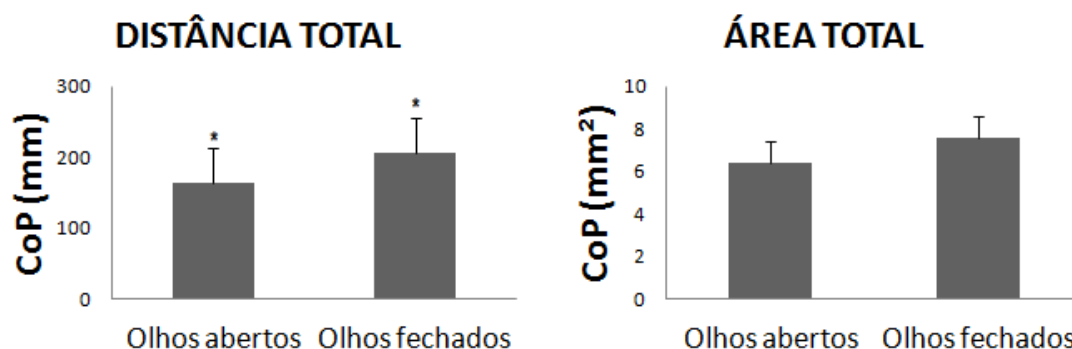
Figura 7. Comparação da velocidade ML e AP do COP na condição OAPAxOFPA.



ML: Orientação mediolateral; AP: Orientação anteroposterior; OAPA: Olhos abertos e pés afastados; OFPA: Olhos fechados e pés afastados; *: Diferença estatística ($p < 0,05$).

A figura 8 apresenta os dados referentes ao comparativo da distância total e da área total do COP para a situação OAPA e OFPA. Pode-se verificar que a distância total apresentou diferenças estatísticas ($p = 0,017$) enquanto a área total, embora apresente diferença, não é significativa ($p = 0,485$).

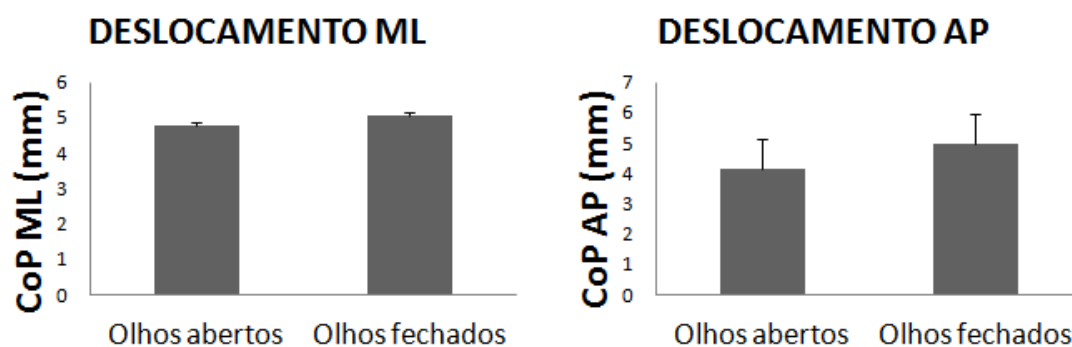
Figura 8. Comparação da distância total e da área total do COP na condição OAPAxOFPA.



ML: Orientação mediolateral; AP: Orientação anteroposterior; OAPA: Olhos abertos e pés afastados; OFPA: Olhos fechados e pés afastados; *:Diferença estatística ($p < 0,05$).

A partir da figura 9, observam-se as comparações entre as situações OAPJ e OFPJ. Nota-se, na figura 8, que o comportamento do deslocamento ML e AP do COP não apresentam diferenças significativas entre as situações de olhos abertos e fechados ($p=0,223$ e $p=0,077$, respectivamente).

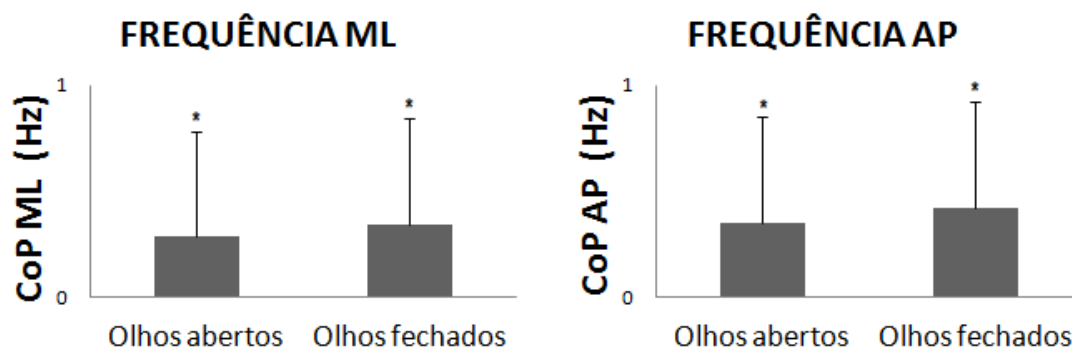
Figura 9. Comparação do deslocamento ML e AP do COP na condição OAPJxOFPJ



ML: Orientação mediolateral; AP: Orientação anteroposterior; OAPJ: Olhos abertos e pés juntos; OFPJ: Olhos fechados e pés juntos; *:Diferença estatística ($p < 0,05$).

Na figura 10, observa-se a comparação das frequências ML e AP do COP nas situações OAPJ e OFPJ. Para ambas as orientações, foram possíveis obter diferenças significativas ($p=0,028$ e $p=0,007$, respectivamente).

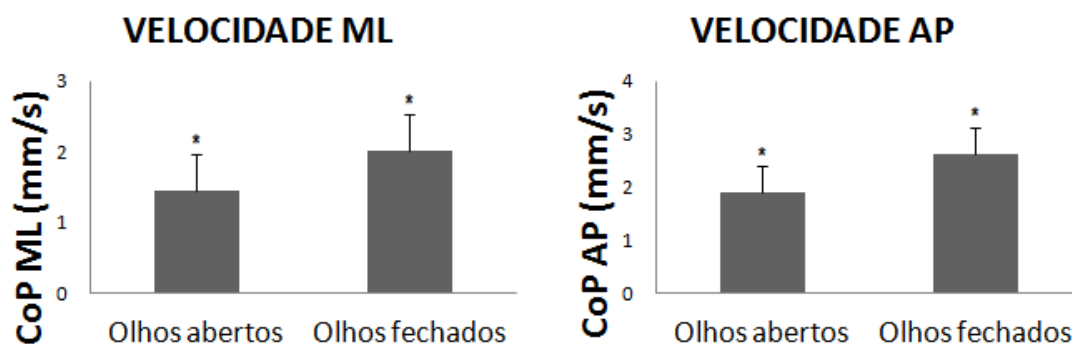
Figura 10. Comparação da frequência ML e AP do COP na condição OAPJxOFPJ



ML: Orientação mediolateral; AP: Orientação anteroposterior; OAPJ: Olhos abertos e pés juntos; OFPJ: Olhos fechados e pés juntos; *:Diferença estatística ($p < 0,05$).

Na figura 11, observa-se o comportamento da velocidade ML e AP do COP para as condições de olhos abertos e olhos fechados. Existem diferenças significativas para ambas às orientações nas situações investigadas ($p = 0,001$ e $p = 0,003$, respectivamente).

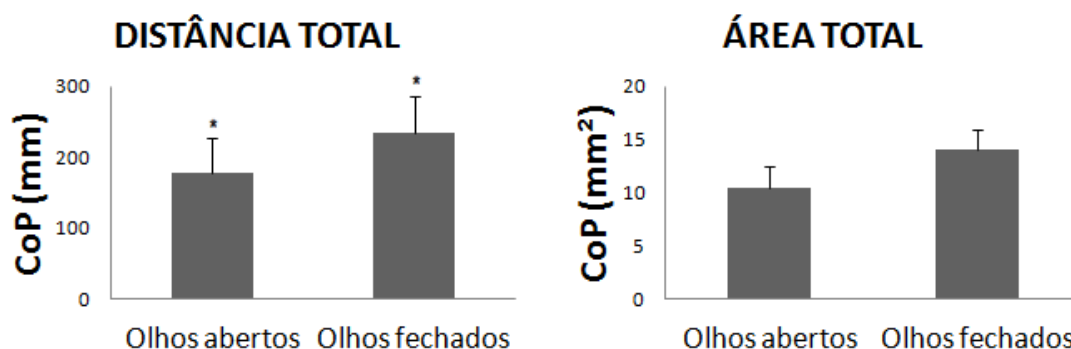
Figura 11. Comparação da velocidade ML e AP do COP na condição OAPJxOFPJ



ML: Orientação mediolateral; AP: Orientação anteroposterior; OAPJ: Olhos abertos e pés juntos; OFPJ: Olhos fechados e pés juntos; *:Diferença estatística ($p < 0,05$).

A figura 12 apresenta o comparativo da distância total e da área total do COP para as situações OAPJ e OFPJ. Verifica-se que a distância total apresentou diferenças estatísticas ($p = 0,002$) enquanto a área total não demonstra o mesmo comportamento ($p = 0,095$).

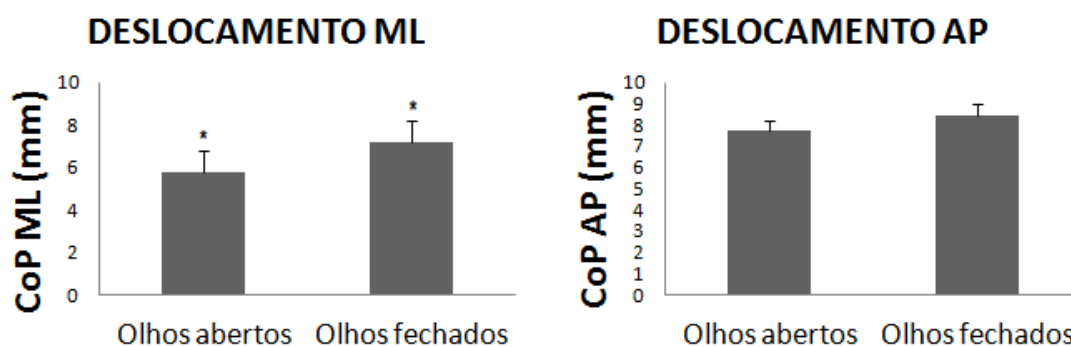
Figura 12. Comparação da distância total e da área total do COP na condição OAPJxOFPJ



ML: Orientação mediolateral; AP: Orientação anteroposterior; OAPT: Olhos abertos e pés juntos; OFPT: Olhos fechados e pés juntos; *:Diferença estatística ($p < 0,05$).

As figuras de 13 a 16 correspondem ao comportamento das variáveis na situação OAPTxOFPT. A figura 13 indica uma diferença significativa ($p = 0,010$) para o deslocamento ML do COP nas situações OAPT e OFPT, não sendo visível na orientação AP ($p = 0,291$).

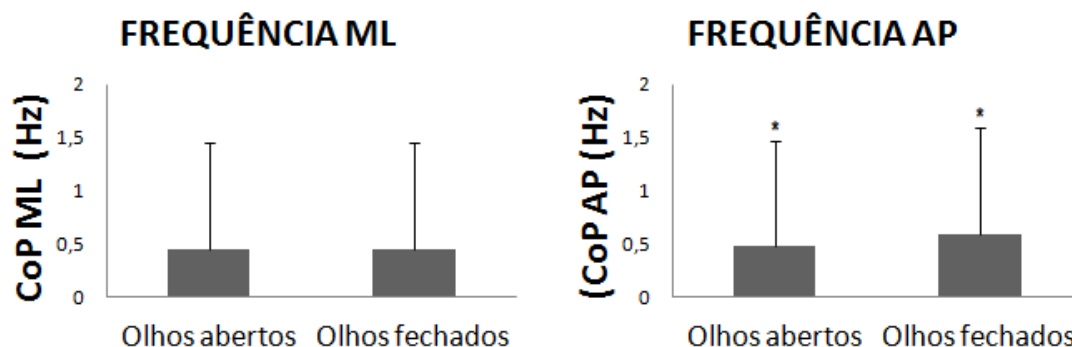
Figura 13. Comparação do deslocamento ML e AP do COP na condição OAPTxOFPT



ML: Orientação mediolateral; AP: Orientação anteroposterior; OAPT: Olhos abertos e pés tandem; OFPT: Olhos fechados e pés tandem; *:Diferença estatística ($p < 0,05$).

Na figura 14, não é verificada diferença estatisticamente significativas para a frequência na orientação ML ($p = 0,539$) enquanto é possível observar diferença estatística ($p = 0,039$) na orientação AP do COP, nas situações OAPT e OFPT.

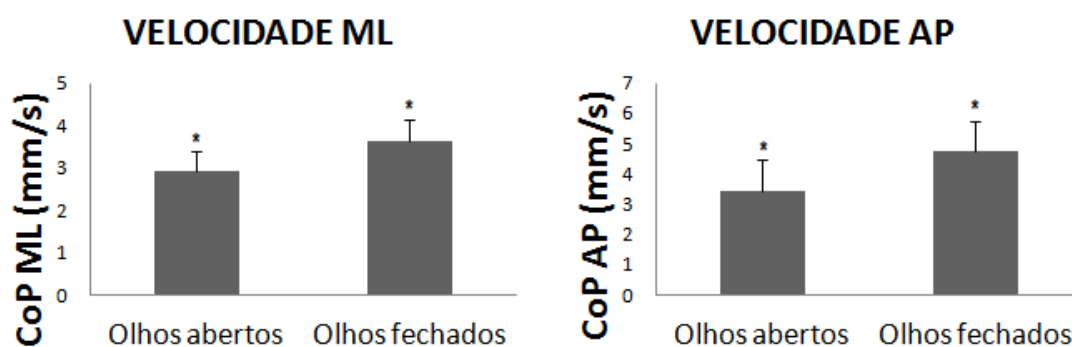
Figura 14. Comparação da frequência ML e AP do COP na condição OAPTxOFPT



ML: Orientação mediolateral; AP: Orientação anteroposterior; OAPT: Olhos abertos e pés tandem; OFPT: Olhos fechados e pés tandem; *:Diferença estatística ($p < 0,05$).

Na figura 15, verifica-se que houve diferenças significativas ($p=0,024$ e $p=0,011$, respectivamente) para a velocidade ML e AP do COP quando comparadas as situações OAPT e OFPT.

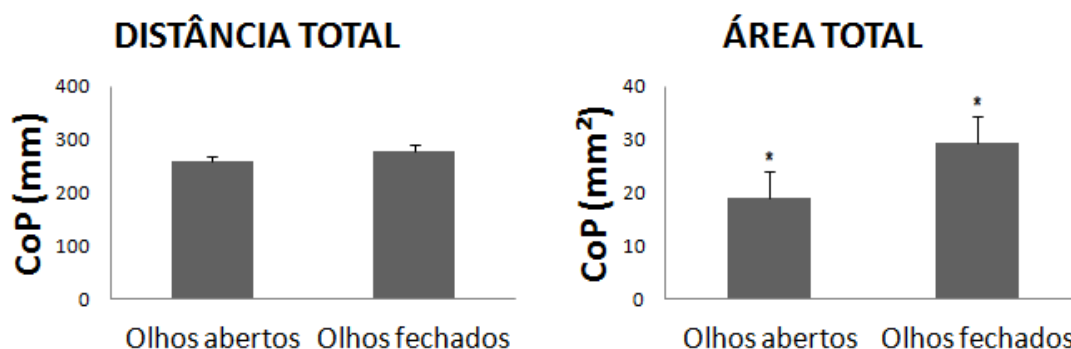
Figura 15. Comparação da velocidade ML e AP do COP na condição OAPTxOFPT



ML: Orientação mediolateral; AP: Orientação anteroposterior; OAPT: Olhos abertos e pés tandem; OFPT: Olhos fechados e pés tandem; *:Diferença estatística ($p < 0,05$).

A figura 16 apresenta o comportamento da variável em relação à distância total e a área total do COP. Verifica-se que embora a distância total não apresente diferenças significativas ($p=0,211$), a área total apresenta diferença estatística ($p=0,028$), nas situações OAPT e OFPT.

Figura 16. Comparação da distância total e da área total do COP na condição OAPTxOFPT



ML: Orientação mediolateral; AP: Orientação anteroposterior; OAPT: Olhos abertos e pés tandem; OFPT: Olhos fechados e pés tandem; *:Diferença estatística ($p < 0,05$).

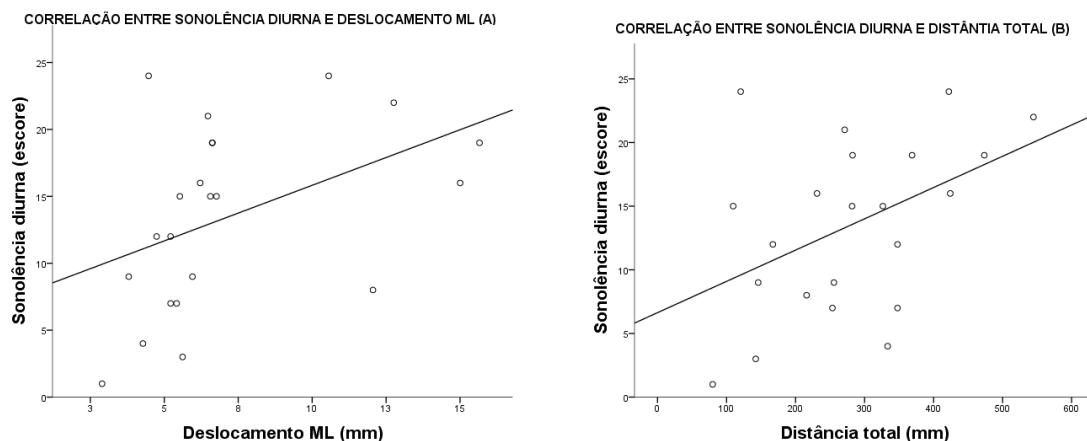
4.3 CORRELAÇÕES ENTRE VARIÁVEIS DE SONO E EQUILÍBRIO

Visando identificar possíveis correlações entre as variáveis de sono, sonolência diurna e equilíbrio, foram realizadas correlações de *Spearman*, considerando o valor de $p=0,05$. Não foram observadas correlações entre a qualidade subjetiva do sono, obtida por meio do questionário de *Pittsburgh* e as variáveis de equilíbrio avaliadas. Porém, visualizaram-se correlações entre a sonolência diurna, a amplitude relativa do sono e determinados indicadores de equilíbrio.

4.3.1 Correlações entre sonolência diurna e variáveis de equilíbrio

Na figura 17, observaram-se correlações positivas entre a sonolência diurna e o deslocamento ML do COP e a distância total do COP na situação OFPT, sinalizando que quanto maior a sonolência diurna, maior o deslocamento ML do COP e maior a distância total do COP.

Figura 17. Correlação entre sonolência diurna e deslocamento ML do COP (A) e sonolência diurna e distância total do COP (B) na situação OFPT

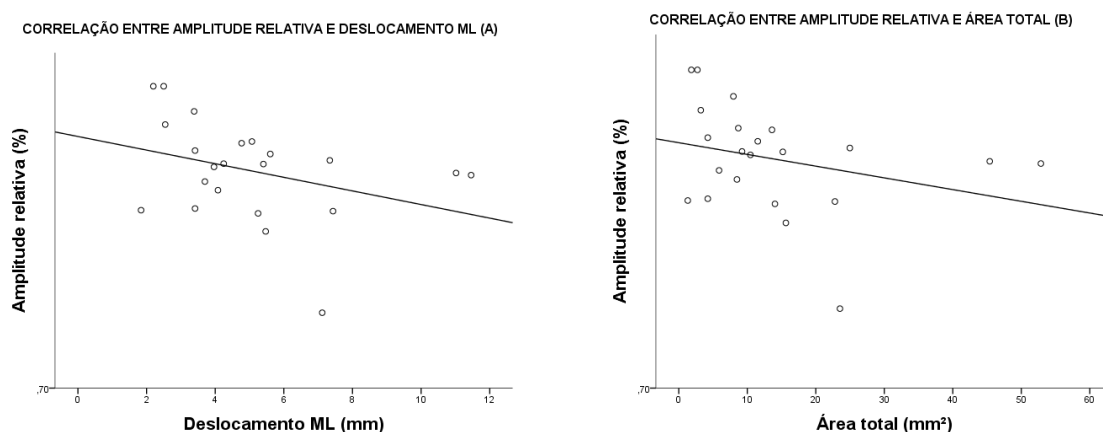


Para a correlação (A), $p=0,008$; R^2 Linear = 0,192; Coeficiente de correlação: 0,554.
 Para a correlação (B), $p=0,050$; R^2 Linear = 0,200; Coeficiente de correlação: 0,423.

4.3.2 Correlações entre amplitude relativa e variáveis do equilíbrio

Na figura 18, são apresentadas as correlações entre a amplitude relativa e o deslocamento ML do COP e a amplitude relativa e a área total do COP na situação OFPJ, indicando que quanto menor a amplitude relativa, maior o deslocamento ML e maior a área total do COP.

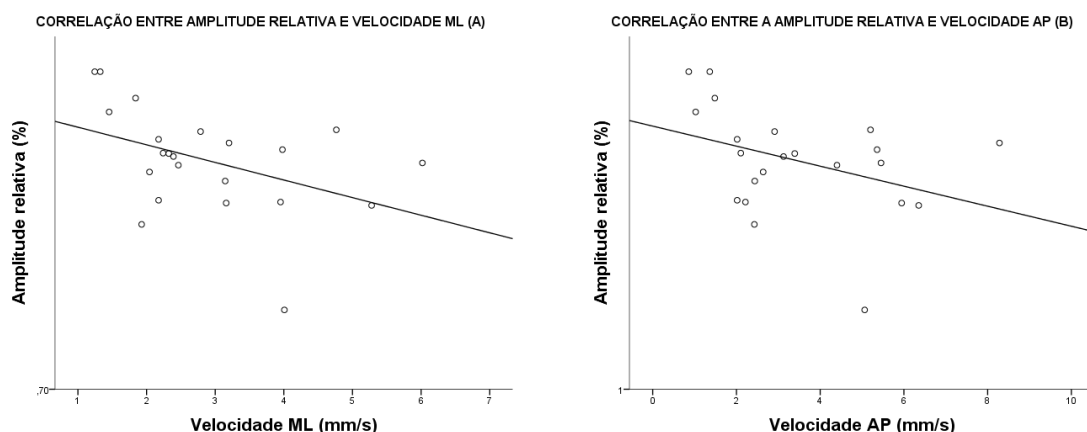
Figura 18. Correlação entre amplitude relativa e deslocamento ML do COP (A) e amplitude relativa e área total do COP (B) na situação OFPJ



Para a correlação (A), $p=0,047$; R^2 Linear = 0,119; Coeficiente de correlação: -0,427.
 Para a correlação (B), $p=0,047$; R^2 Linear = 0,087; Coeficiente de correlação: -0,427.

Na figura 19, são apresentadas as correlações entre a amplitude relativa e a velocidade ML e AP do COP, na situação OAPT. Os indicadores demonstram que quanto menor a amplitude relativa, maior é a velocidade ML e AP do COP nesta condição.

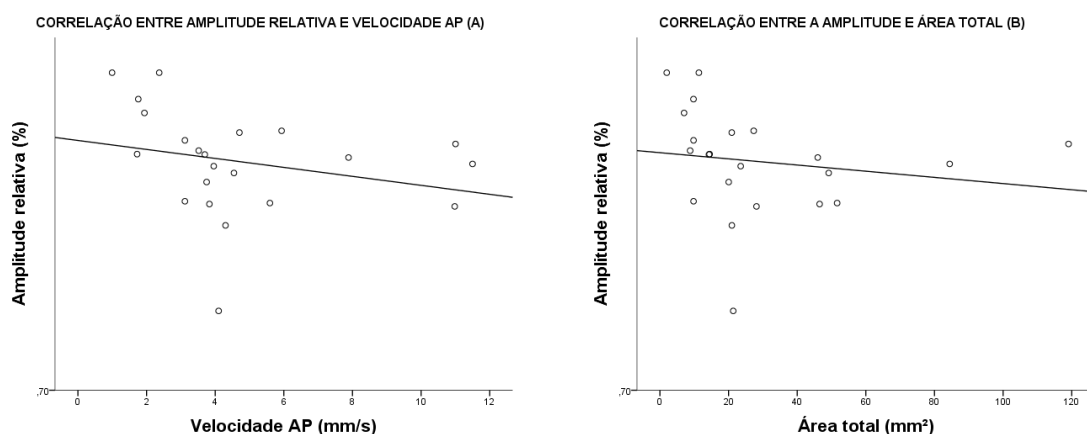
Figura 19. Correlação entre amplitude relativa e velocidade ML do COP (A) e amplitude relativa e velocidade AP do COP (B) na situação OAPT



Para a correlação (A), $p=-0,037$; R^2 Linear = 0,184; Coeficiente de correlação: -0,447.
 Para a correlação (B), $p=-0,043$; R^2 Linear = 0,142; Coeficiente de correlação: -0,435.

Na figura 20 observa-se a correlação entre a amplitude relativa e velocidade AP do COP e área total do COP, na situação OFPT. Os dados sugerem que quanto menor a amplitude relativa, maior é a velocidade AP do COP e a área total do COP.

Figura 20. Correlação entre amplitude relativa e velocidade AP do COP (A) e amplitude relativa e área total do COP (B) na situação OFPT



Para a correlação (A), $p=-0,045$; R^2 Linear = 0,066; Coeficiente de correlação: -0,432.
 Para a correlação (B), $p=-0,016$; R^2 Linear = 0,027; Coeficiente de correlação: -0,508.

5. DISCUSSÃO

Considerando que o objetivo deste estudo foi identificar possíveis associações entre o ciclo vigília/sono, a qualidade subjetiva do sono, a sonolência diurna e equilíbrio postural em indivíduos com DP, visando identificar fatores que possam contribuir para o risco de quedas, a seguir, serão apresentados os principais achados da pesquisa.

5.1 CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

Observando as características gerais (Tabela 1) e as características relacionadas ao ritmo circadiano (Tabela 2) da amostra, verifica-se que o perfil da amostra se assemelha ao descrito pela literatura. Pacientes com a DP tendem a ter uma baixa qualidade de vida, principalmente no quesito relacionado à perda de autonomia (LANA et al., 2007), comprometimentos cognitivos leves (GAGNON et al, 2010), pobre qualidade subjetiva do sono (HILL, 2007) e sonolência diurna excessiva (SPINDLER et al, 2013). A novidade deste estudo são os valores de amplitude relativa, obtidos por meio da actimetria. Este talvez seja o primeiro estudo a apresentar estes valores e buscar compreender suas possíveis associações com variáveis motoras na DP.

Em relação ao equilíbrio postural, as situações foram elaboradas visando o aumento progressivo da dificuldade de manutenção da posição ortostática bípede quieta (Tabela 3). A estratégia utilizada pelos pesquisadores foi à redução sequencial da base de suporte, combinada com a privação visual. Sabe-se que a manutenção do equilíbrio postural é fundamental para a execução de diversas atividades da vida diária e essa é dependente de uma série de fatores, dentre eles, uma complexa e adequada integração de informações sensoriais somestésicas ou proprioceptivas, visuais e vestibulares (HORAK, 2006).

O sucesso da estratégia de redução sequencial da base de suporte pode ser observado se for considerado o aumento da área total do COP ao longo do experimento (Tabela 3). Embora as demais variáveis investigadas, como o deslocamento do COP, a frequência de oscilação do COP, a velocidade de deslocamento do COP, nas orientações ML e AP e a distância total do COP

não apresentem o mesmo comportamento progressivo ao longo das situações observadas (Tabela 3), sugerindo diferentes estratégias adotadas pelo organismo para manutenção do equilíbrio postural. É possível observar que a privação visual, conforme esperado, gerou maiores valores em todas as variáveis, exceto no deslocamento ML do COP entre as situações OAPA e OFPA (Tabela 3). Esta exceção se deve ao fato de que quando as pessoas ficam numa base de suporte confortável no sentido ML, quando privados visualmente, tendem a oscilar mais no sentido não coberto pela base de suporte, ou seja, no sentido AP. Considerando as estratégias para manutenção do equilíbrio postural, ou seja, a estratégia do tornozelo, a estratégia do quadril e a estratégia do passo, existe uma tendência ao deslocamento do centro de massa e, consequentemente, do COP no sentido AP (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2007).

5.2 COMPARAÇÕES DO EQUILÍBRIO POSTURAL SEM E COM PRIVAÇÃO VISUAL

Comparando as situações de equilíbrio postural com e sem privação visual, observam-se diferenças significativas entre o comportamento da frequência AP do COP, velocidade AP do COP e distância total do COP, na comparação OAPA e OFPA; entre a frequência ML e AP do COP, velocidade ML e AP do COP e distância total do COP na comparação OAPJ e OFPJ; e entre o deslocamento ML do COP, frequência ML e AP do COP, velocidade ML e AP do COP e área total do COP, na comparação OAPT e OFPT (figuras 5 a 16).

Os dados apresentados nas figuras 5 e 6 sugerem uma estratégia adotada pelo organismo para manutenção do equilíbrio corporal quando a visão é privada, sendo que a frequência de oscilação corporal e a velocidade são estatisticamente maiores no sentido AP. Observa-se que os participantes buscaram reestabelecer a posição ortostática quieta inicial, por meio de movimentos curtos e rápidos, característicos em indivíduos com DP, devido a rigidez corporal e evidenciados pela maior distância total do COP (Figura 8) e também pela ausência de diferença significativa na área total do COP (Figura 8). Estes dados são semelhantes aos obtidos por Benatru et al, (2008), que afirmaram que o aumento da variabilidade postural na direção AP é um

mecanismo compensatório da oscilação postural, uma vez que, mesmo na posição ortostática bípede, o corpo se mantém em oscilação constante de modo a compensar as forças por ele sofridas, principalmente a da gravidade. Quando a base de suporte é alterada (OAPJ e OFPJ) em que se unem os pés, um comportamento semelhante ao verificado na comparação anterior (OAPA e OFPA) pode ser observado (Figuras 9 a 12). A diferença percebida entre as situações de pés afastados e pés juntos se dá pelo aumento significativo da frequência ML do COP (Figura 10) e velocidade ML do COP (Figura 11). Este comportamento pode ser a consequência da redução da base de suporte no sentido ML. Com uma base menos confortável ao sistema de manutenção de equilíbrio postural, o organismo tende a explorar mais os seus limites de estabilidade no sentido ML, ampliando a distância total do COP (Figura 12), de modo semelhante ao comportamento observado com a base de suporte mais ampla (pés afastados), porém, mantendo uma importante propriedade, a preservação da área do COP (Figura 12), que não apresentou diferença significativa.

Nas situações OAPT e OFPT, quando os pés são posicionados na posição tandem, verifica-se o maior desafio de manutenção do equilíbrio postural. Provavelmente, devido à base de suporte, verifica-se uma diferença significativa no deslocamento ML do COP (Figura 13). O comportamento da frequência ML e AP do COP (Figura 14) e da velocidade ML e AP do COP (Figura 15) são semelhantes à condição anterior (pés juntos), ao apresentarem diferenças significativas entre as situações de olhos abertos e olhos fechados. Estes dados reforçam as afirmações de Rinaldi et al (2015) que relatam quão desafiadora podem ser as tarefas de manutenção do equilíbrio corporal em pacientes com DP. Neste sentido, Terra et al (2016) afirmam que o comportamento observado em pacientes com DP na posição tandem com privação visual podem ser tão desafiadores quanto a realização de uma dupla-tarefa.

Desta forma, pode-se destacar uma estratégia adotada pelo organismo para manutenção do equilíbrio postural. Devido à mudança da base de suporte, como já mencionado, o deslocamento ML do COP (Figura 13) significativamente maior já era esperado, assim como maiores valores de frequência ML do COP (Figura 14) e de velocidade ML do COP (Figura 15),

uma vez que a base de suporte não cobre o limite de estabilidade ML. Porém, são verificados aumentos significativos na frequência AP (Figura 14) e velocidade AP (Figura 15). Sugere-se que a estratégia adotada seja a distribuição do peso corporal para uma das pernas, que se alterna ao longo do tempo, ou seja, ora na perna posicionada à frente, ora na perna posicionada atrás, contribuindo para o aumento significativo da frequência AP (Figura 14) do COP e da velocidade AP do COP (Figura 15). Esta característica pode ser uma consequência da rigidez e da bradicinesia, que altera o padrão de sinergias musculares, interferindo em respostas posturais (PARK; KANG; HORAK, 2015).

Por fim, o ponto que mais chama a atenção ao se comparar as situações em função da privação visual, é o aumento significativo da área do COP (Figura 16). A situação tandem se demonstrou tão desafiadora a ponto de aumentar a área percorrida pelo COP, variável associada ao risco de queda em pacientes com histórico de quedas (JHONSON et. al, 2013), não observada nas demais situações. Este fato pode ser explicado pela combinação de fatores como a base de suporte reduzida e não confortável ao sistema de manutenção do equilíbrio, juntamente com a privação visual. Fatores que exigem uma maior integração sensorial e respostas motoras reflexas mais rápida, sendo estes limitados pela DP (BLOEEM et al, 1992)

5.3 CORRELAÇÕES ENTRE A QUALIDADE SUBJETIVA DO SONO, SONOLÊNCIA DIURNA E EQUILÍBRIO POSTURAL

Em relação à qualidade subjetiva do sono, não foram verificadas associações com os indicadores de equilíbrio postural. A literatura apresenta poucos estudos em que se correlacionam parâmetros subjetivos do sono com indicadores de equilíbrio postural. Apesar de não ser conduzido com participantes com DP, um estudo recente que buscou compreender o efeito da privação do sono em cadetes da aeronáutica, não identificou correlações entre a qualidade subjetiva do sono e indicadores de equilíbrio postural (CHENG et al., 2018).

Cheng et al (2018) sugerem que mecanismos diferenciados sejam adotados pelo organismo para manutenção do equilíbrio postural, devido à sua importância funcional, ao ponto de a qualidade subjetiva do sono não interferir

nos indicadores de equilíbrio postural. Vale ressaltar que embora o estudo não tenha sido realizado com indivíduos com DP, a importância funcional da manutenção do equilíbrio corporal parece preservada mesmo em doenças na ocorrência de uma doença neurodegenerativa, indicando uma possível semelhança entre os mecanismos.

Embora o questionário de *Pittsburgh* seja um instrumento validado e amplamente utilizado em pesquisas científicas, a sensibilidade e a especificidade do questionário aplicado a uma população tão particular como a de pacientes com DP podem contribuir para uma percepção equivocada, considerando os impactos reais gerados na qualidade do sono destes participantes. Em um estudo publicado em 2005 (HAPPE et al., 2005) pesquisadores compararam a qualidade subjetiva e objetiva do sono em pacientes com a DP e identificaram que estes pacientes não classificam a qualidade do sono de modo representativo quando comparado a medidas objetivas. Adicionalmente, Högl et. al (2010) afirmam que o tempo de DP e a pluralidade dos distúrbios associados à DP podem contribuir para uma percepção subjetiva do sono distinta entre os pacientes da DP.

A utilização do questionário de *Pittsburgh* tem sido amplamente difundida na literatura em diversos contextos. Quando se verificam estudos que correlacionam a qualidade subjetiva do sono com os indicadores de equilíbrio postural, se identificam a aplicabilidade em populações jovens saudáveis privadas do sono (FURTADO et al, 2016), em pessoas jovens e adultas com fibromialgia (AKKAYA et al, 2013), em indivíduos adultos com artrite (DUTUOZ et al, 2018) e em mulheres adultas e idosas após a menopausa (HITA-CONTRERAS et al, 2018). Estes estudos divergem quanto à correlação existente entre os indicadores de qualidade subjetiva do sono e de equilíbrio postural, que ora apresentam associações, ora não. Porém, destaca-se que o uso desta ferramenta, ou seja, do questionário de *Pittsburgh*, permitiria a observação dos parâmetros em comparação a outras populações, de modo a se identificar características semelhantes ou não de comportamento desta variável.

Quanto às correlações entre sonolência diurna e equilíbrio postural, nota-se que poucos indicadores tiveram associação (Figura 15). A sonolência diurna se correlacionou positivamente com o deslocamento ML do COP na

situação OFPT (Figura 15A), ou seja, quanto maior a sonolência diurna, maior o desequilíbrio na orientação ML, na situação mais desafiadora proposta, com a menor base de suporte e sem *feedback* visual. Este dado possivelmente indica que a sonolência diurna pode ser um fator agravante quando o organismo necessita de melhores integrações sensoriais para resolver problemas de equilíbrio postural (HORAK, 2006). Em 2013, pesquisadores associaram a sonolência diurna ao risco de quedas em pacientes com DP (SPINDLER et al, 2013). Na ocasião, chamou-se a atenção a este dado, uma vez que pacientes com DP tendem a apresentar sinais multifacetados, que se somadas à sonolência diurna, podem resultar em quedas.

5.4 CORRELAÇÕES ENTRE O CICLO VIGÍLIA/SONO E O EQUILÍBRIO POSTURAL

Salvo melhor conhecimento, este é o primeiro estudo que se propõe a identificar o ritmo circadiano de pacientes com a DP e os correlacionar a indicadores de equilíbrio postural. Em geral, os estudos apresentam aspectos teóricos sobre o ciclo vigília/sono e os possíveis impactos e consequências destas disfunções na saúde, qualidade de vida, autonomia e risco de quedas desta população (WYATT, 2016). A literatura apresenta um estudo (BENNINGER et al, 2010) em que se buscou compreender a possível associação entre distúrbios comportamentais do sono REM, instabilidade postural e distúrbios de marcha em pacientes com DP e um estudo (GALLEA et al, 2017) em que se buscou compreender o papel do núcleo pedunculopontino (NPP) no controle postural da marcha (instabilidade postural e ritimicidade) e distúrbios comportamentais do sono REM. Em ambos os estudos (BENNINGER et al, 2010; GALLEA et al, 2017), não foram identificadas associações entre os mecanismos de controle postural da marcha e os distúrbios do sono REM, embora o núcleo pedunculopontino esteja associado à mediação de ambos os processos, ou seja, ao controle postural da marcha e aos distúrbios do sono REM. Um papel do NPP não mencionado nos estudos anteriormente citados, do qual os pesquisadores deste estudo utilizaram como pressuposto é o envolvimento do núcleo pedunculopontino na regulação do ciclo vigília/sono.

Os actímetros são acelerômetros utilizados nos punhos, portanto, sensíveis ao movimento e espera-se que os participantes obtenham baixos valores médios em repouso (L5) e valores médios elevados quando em atividade (M10) (Tabela 2). Neste caso, visa-se que a amplitude relativa entre os períodos de repouso e atividades seja inversamente proporcional, atingindo valores mais próximos possíveis de um (ou 100%).

Assim, foram observadas correlações negativas significativas entre o ciclo vigília/sono e o deslocamento ML e a área total na situação OFPJ (Figura 16), entre as velocidades ML e AP na situação OAPT (Figura 17) e entre a velocidade AP e a área total na situação OFPT (Figura 18), indicando que quanto pior a amplitude relativa, pior o desempenho da variável de equilíbrio.

Pessoas com DP apresentam uma série de características motoras e não motoras associadas, tais como a rigidez, a bradicinesia, o tremor e, conseqüentemente, a instabilidade postural, principalmente no sentido ML (BLOEM et al, 1992; KIM et. al, 2013; SCHONEBURG et al, 2013). Considerando os aspectos neuromecânicos, participantes com DP tendem a apresentar atraso eletromecânico em reflexos posturais (BLOEM et. al, 1992), disfunções na habilidade de responder rapidamente a mudanças de configurações posturais (CHONG; HOKAR; WALLACOT, 2000) e déficits de inervação recíproca (SILVA-BATISTA et. al, 2016).

Neste sentido, as correlações observadas entre o ciclo vigília/sono e os indicadores de equilíbrio postural sugerem que estes componentes neuromecânicos sejam afetados, observados principalmente pelos desfechos na velocidade (Figura 17), variável diretamente dependente da integração neuromuscular. Também foram observadas correlações entre a amplitude relativa e a área total do COP nas situações de olhos fechados com os pés juntos (Figuras 17) e olhos fechados com os pés tandem (Figura 19). Estes dados seriam uma consequência dos efeitos desta relação negativa no desempenho das situações que exigem melhores respostas integrativas, ou seja, quanto mais complexa a tarefa, melhor deveria ser a integração sensorial e neuromuscular para uma resposta satisfatória. Schoneburg et al (2013) afirmam que indivíduos com DP quando submetidos a protocolos de avaliação que combinam tarefas motoras e/ou cognitivas, a velocidade de oscilação corporal tende a aumentar. Essa observação indica que a função cortical mais

alta é importante na manutenção equilíbrio, mesmo quando em pé e em silêncio (MORRIS et al, 2000). Porém, o que se observa é uma relação inversa entre a ritmo circadiano e o desempenho da área do COP, ou seja, quanto menor o valor da amplitude relativa, maior é a área do COP nas situações citadas, sugerindo a participação do NPP na integração sensorial quando existe déficit de informação visual. Ainda neste sentido, sabe-se que o equilíbrio postural ortostático está comumente associado a processos automáticos, largamente independente de controle cortical (SHONEBURG et al, 2013), reforçando a hipótese de participação do NPP. Estes dados também vão ao encontro dos achados de Suarez et al (2011) que afirmam que as mudanças no *input* visual podem desencadear problemas de equilíbrio postural.

O papel do NPP na integração sensorial e *feedback* neuromuscular quando há menos recursos sensoriais disponíveis ainda permanecem desconhecidas.

6. CONCLUSÃO

Neste capítulo serão apresentados os principais achados deste estudo, bem como suas implicações práticas e limitações.

Foi identificada uma correlação entre a sonolência diurna e o deslocamento ML do COP na situação OFPT. Não foram identificadas correlações entre a qualidade subjetiva do sono e indicadores de equilíbrio postural.

A privação visual gerou prejuízos significativos no equilíbrio postural, observados no comportamento da frequência AP do COP, velocidade AP do COP e distância total do COP, na comparação OAPA e OFPA; entre a frequência ML e AP do COP, velocidade ML e AP do COP e distância total do COP na comparação OAPJ e OFPJ; e entre o deslocamento ML do COP, frequência ML e AP do COP, velocidade ML e AP do COP e área total do COP, na comparação OAPT e OFPT.

Foram identificadas correlações entre a amplitude relativa e o deslocamento ML e a área total na situação SD, entre as velocidades ML e AP na situação OAPT, e entre a velocidade AP e a área total na situação OFPT.

Em relação às implicações práticas, sugere-se o uso da posição tandem, na condição de olhos abertos e fechados como indicador de risco de quedas em pacientes com histórico de quedas. Com base nos dados, foi possível verificar que a posição tandem foi desafiadora o suficiente para gerar prejuízos no equilíbrio postural com aumento significativo no aumento da área do COP, portando, sugere-se o seu uso no contexto clínico como critério diagnóstico do grau de severidade da DP. Associado ao uso da posição tandem como parâmetro observacional dos desfechos clínicos relacionados ao aspecto motor, sugere-se o acompanhamento da amplitude relativa e da sonolência diurna, por meio da actimetria e das escala de sonolência diurna, respectivamente, como fatores que podem agravar o risco de quedas, principalmente quando consideradas situações de integrações sensoriais desafiadoras, também são sugeridas com base nos resultados apresentados. O desenvolvimento de condutas clínicas que visam minimizar os efeitos destas variáveis não motoras sobre as características motoras e que estimulem o

organismo a responder de modo satisfatório, principalmente no que diz respeito a preservação da área do COP, são afirmativas na reabilitação destes pacientes.

7. REFERÊNCIAS

ADKIN, A. L., et al. (2003). "Fear of falling and postural control in Parkinson's disease." **Movement Disorders** 18(5): 496-502.

AGMON, M., et al. (2016). "Sleep quality is associated with walking under dual-task, but not single-task performance." **Gait & posture** 49: 127-131.

AKKAYA, N., et al. (2013). "Assessment of the relationship between postural stability and sleep quality in patients with fibromyalgia". **Clinical rheumatology**, 32(3), 325-331.

ALMEIDA, I. A. d., et al. (2016). "Comparing postural balance among older adults and Parkinson's disease patients." **Motriz: Revista de Educação Física** 22(4): 261-265.

AYTÜRK, Z., et al. (2017). "Re-emergent tremor in Parkinson's disease: Clinical and accelerometric properties." **Journal of Clinical Neuroscience** 37: 31-33.

BAKER, M. G. and L. Graham (2004). "The journey: Parkinson's disease." **Bmj** 329(7466): 611-614.

BARBAGALLO, G., et al. (2018). "The placebo effect on resting tremor in Parkinson's disease: an electrophysiological study." **Parkinsonism & related disorders**.

BENATRU, I., et al. (2008). "Postural disorders in Parkinson's disease." **Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology** 38(6): 459-465.

BENNINGER, D. H., et al. (2010). "REM sleep behavior disorder is not linked to postural instability and gait dysfunction in Parkinson." **Movement Disorders** 25(11): 1597-1604.

BERARDELLI, A., et al. (2001). "Pathophysiology of bradykinesia in Parkinson's disease." **Brain** 124(11): 2131-2146.

BERTOLAZI, A. N. (2008). "Tradução, adaptação cultural e validação de dois instrumentos de avaliação do sono: Escala de Sonolência de Epworth e Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh."

BLANDINI, F., et al. (2000). "Functional changes of the basal ganglia circuitry in Parkinson's disease." **Progress in neurobiology** 62(1): 63-88.

BLOEM, B. (1992). "Postural instability in Parkinson's disease." **Clinical neurology and neurosurgery** 94: 41-45.

CAMARA, C., et al. (2015). "Resting tremor classification and detection in Parkinson's disease patients." **Biomedical Signal Processing and Control** 16: 88-97.

CHAHINE, L. M., et al. (2017). "A systematic review of the literature on disorders of sleep and wakefulness in Parkinson's disease from 2005 to 2015." **Sleep medicine reviews** 35: 33-50.

CHONG, R. K., et al. (2000). "Parkinson's disease impairs the ability to change set quickly." **Journal of the neurological sciences** 175(1): 57-70.

CHOU, K. L. (2013). "Clinical manifestations of Parkinson disease." **Up To Date**, set.

DAUVILLIERS, Y., et al. (2015). "Catechol-O-methyltransferase, dopamine, and sleep-wake regulation." **Sleep medicine reviews** 22: 47-53.

DE MELLO, M. P. B. and A. C. G. Botelho (2017). "Correlação das escalas de avaliação utilizadas na doença de Parkinson com aplicabilidade na fisioterapia." **Fisioterapia em Movimento** 23(1).

DIRKX, M. F., et al. (2018). "The nature of postural tremor in Parkinson disease." **Neurology**: 10.1212/WNL.0000000000005215.

DONÁ, F., et al. (2016). "Changes in postural control in patients with Parkinson's disease: a posturographic study." **Physiotherapy** 102(3): 272-279.

DORSEY, E. R., et al (2018). "Global, regional, and national burden of Parkinson's disease, 1990–2016: a systematic analysis for the global burden of disease study 2016". **The Lancet Neurology**. 17(11): 939-953.

DUARTE, M. and S. M. Freitas (2010). "Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio." **Revista Brasileira de Fisioterapia** 14(3): 183-192.

DYKEN, M. E., et al. (2012). "Sleep-related problems in neurologic diseases." **Chest** 141(2): 528-544.

DURUOZ, M. T., et al. (2018). "The evaluation of the static and dynamic balance disorders in patients with psoriatic arthritis". **Rheumatology international**, 38(11), 2063-2068.

EVANS, J. R., et al. (2011). "The natural history of treated Parkinson's disease in an incident, community based cohort." **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry** 82(10): 1112-1118.

FIFEL, K. (2017). "Alterations of the circadian system in Parkinson's disease patients." **Movement Disorders** 32(5): 682-692.

FREITAS, S., et al. (2010). "Estudos de adaptação do Montreal Cognitive Assessment (MoCA) para a população portuguesa." **Avaliação Psicológica** 9(3).

FRITZ, N. E., et al. (2015). "Motor-cognitive dual-task training in neurologic disorders: a systematic review." **Journal of neurologic physical therapy: JNPT** 39(3): 142.

FURTADO, F., et al. (2016). "Chronic low quality sleep impairs postural control in healthy adults." **PLoS one** 11(10): e0163310.

GAGNON, J. F., et al. (2010). "The Montreal Cognitive Assessment: a screening tool for mild cognitive impairment in REM sleep behavior disorder." **Movement Disorders** 25(7): 936-940.

GALLEA, C., et al. (2017). "Pedunculopontine network dysfunction in Parkinson's disease with postural control and sleep disorders." **Movement Disorders** 32(5): 693-704.

HALLETT, M. (2012). "Parkinson's disease tremor: pathophysiology." **Parkinsonism & related disorders** 18: S85-S86.

HAPPE, S., et al. (2005). "Perception of sleep: Subjective versus objective sleep parameters in patients with Parkinson's disease in comparison with healthy elderly controls." **Journal of neurology** 252(8): 936-943.

HELY, M. A., et al. (1999). "The Sydney multicentre study of Parkinson's disease: progression and mortality at 10 years." **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry** 67(3): 300-307.

HILL, E. L., et al. (2007). "Sleep disturbances and falls in older people." The Journals of Gerontology Series A: **Biological Sciences and Medical Sciences** 62(1): 62-66.

HITA-CONTRERAS, et al. (2018). Sleep quality and its association with postural stability and fear of falling among Spanish postmenopausal women. **Menopause**, 25(1), 62-69.

HOEHN, M. M. and M. D. YAHN (1998). "Parkinsonism: onset, progression, and mortality." **Neurology** 50(2): 318-318.

HÖGL, B., et al. (2010). "Scales to assess sleep impairment in Parkinson's disease: critique and recommendations." **Movement Disorders** 25(16): 2704-2716.

HOOD, S., et al. (2010). "Endogenous dopamine regulates the rhythm of expression of the clock protein PER2 in the rat dorsal striatum via daily activation of D2 dopamine receptors." **Journal of neuroscience** 30(42): 14046-14058.

HORAK, F. B. (2006). "Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls?" **Age and ageing** 35(suppl_2): ii7-ii11.

HORAK, F. B., et al. (2005). "Direction-specific postural instability in subjects with Parkinson's disease." **Experimental neurology** 193(2): 504-521.

HORNYKIEWICZ, O. (2006). The discovery of dopamine deficiency in the parkinsonian brain. **Parkinson's Disease and Related Disorders**, Springer: 9-15.

JANKOVIC, J. (2008). "Parkinson's disease: clinical features and diagnosis." **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry** 79(4): 368-376.

JANKOVIC, J. and T. Sherer (2014). "The future of research in Parkinson disease." **JAMA neurology** 71(11): 1351-1352.

JOHNS, M. W. (1991). "A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale." **sleep** 14(6): 540-545.

JOHNSON, L., et al. (2013). "Clinical and posturographic correlates of falling in Parkinson's disease." **Movement Disorders** 28(9): 1250-1256.

KIM, S. D., et al. (2013). "Postural instability in patients with Parkinson's disease." **CNS drugs** 27(2): 97-112.

KOLB, B. and I. Q. Whishaw (2002). Neurociência do comportamento, **Manole**.

LANA, R., et al. (2007). "Perception of quality of life in individuals with Parkinson's disease using the PDQ-39." **Brazilian Journal of Physical Therapy** 11(5): 397-402.

LEE, H. J., et al. (2016). "Tremor frequency characteristics in Parkinson's disease under resting-state and stress-state conditions." **Journal of the neurological sciences** 362: 272-277.

LI, S., et al. (2017). "A new perspective for Parkinson's disease: circadian rhythm." **Neuroscience bulletin** 33(1): 62-72.

LIMA, M. M. (2013). "Sleep disturbances in Parkinson's disease: the contribution of dopamine in REM sleep regulation." **Sleep medicine reviews** 17(5): 367-375.

MARINHO, M. S., et al. (2014). "Dupla-tarefa na doença de Parkinson: uma revisão sistemática de ensaios clínicos aleatorizados." **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia** 17(1): 191-199.

MATTIS, J. and A. SEHGAL (2016). "Circadian rhythms, sleep, and disorders of aging." **Trends in Endocrinology & Metabolism** 27(4): 192-203.

MENZA, M., et al. (2010). "Sleep disturbances in Parkinson's disease." **Movement Disorders** 25(S1): S117-S122.

MOHAWK, J. A., et al. (2012). "Central and peripheral circadian clocks in mammals." **Annual review of neuroscience** 35: 445-462.

MORRIS M, et al. (2000). Postural instability in Parkinson's disease: a comparison with and without a concurrent task. **Gait&Posture**. 12:205-2016.

NASREDDINE, Z. S., et al. (2005). "The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment." **Journal of the American Geriatrics Society** 53(4): 695-699.

NEIKRUG, A. B., et al. (2016). "Sleep-wake disturbances and sleep disorders in patients with dementia." **UpToDate**, Waltham, MA.(Accessed on Feb 29, 2016).

ONDO, W. G. (2014). "Sleep/wake problems in Parkinson's disease: pathophysiology and clinicopathologic correlations." **Journal of Neural Transmission** 121(1): 3-13.

PAGANO, G., et al. (2016). "Age at onset and Parkinson disease phenotype." **Neurology**: 10.1212/WNL.0000000000002461.

PARK, J.-H., et al. (2015). "What is wrong with balance in Parkinson's disease?" **Journal of movement disorders** 8(3): 109.

PARKINSON, J. (2002). "An essay on the shaking palsy." **The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences** 14(2): 223-236.

PETO, V., et al. (1998). "PDQ-39: a review of the development, validation and application of a Parkinson's disease quality of life questionnaire and its associated measures." **Journal of neurology** 245(1): S10-S14.

PLOTNIK, M., et al. (2011A). "Effects of cognitive function on gait and dual tasking abilities in patients with Parkinson's disease suffering from motor response fluctuations." **Experimental brain research** 208(2): 169-179.

_____ (2011B). "Postural instability and fall risk in Parkinson's disease: impaired dual tasking, pacing, and bilateral coordination of gait during the "ON" medication state." **Experimental brain research** 210(3-4): 529-538.

PRINGSHEIM, T., et al. (2014). "The prevalence of Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis." **Movement Disorders** 29(13): 1583-1590.

RINALDI, N. M., et al. (2015). "Visual conditions and postural directions affect postural sway variability in patients with Parkinson's disease." **Motricidade** 11(1): 118-125.

SARMENTO, A. L. R. (2009). "Apresentação e aplicabilidade da versão brasileira da MoCA (Montreal Cognitive Assessment) para rastreio de comprometimento cognitivo leve."

SCHENKMAN, Margaret L., et al. (2016). "Neurociência clínica e reabilitação". Barueri, SP: **Manole**, 1ª edição.

SCHONEBURG, B., et al. (2013). "Framework for understanding balance dysfunction in Parkinson's disease." **Movement Disorders** 28(11): 1474-1482.

SHULMAN, L. M., et al. (1996). "Internal tremor in patients with Parkinson's disease." **Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society** 11(1): 3-7.

SHUMWAY-COOK, A. and M. H. WOOLLACOTT (2007). Motor control: translating research into clinical practice, **Lippincott Williams & Wilkins**.

SILVA-BATISTA, C., et al (2016). "Resistance training improves sleep quality in subjects with moderate Parkinson's disease". **The Journal of Strength & Conditioning Research**. 31(8): 2270-2277.

SPINDLER, M., et al. (2013). "Daytime sleepiness is associated with falls in Parkinson's disease." **Journal of Parkinson's disease** 3(3): 387-391.

STONE, K. L., et al. (2014). "Sleep disturbances and risk of falls in older community-dwelling men: the outcomes of Sleep Disorders in Older Men (MrOS Sleep) Study." **Journal of the American Geriatrics Society** 62(2): 299-305.

SUAREZ, H., et al. (2011). "Balance in Parkinson's disease patients changing the visual input." **Brazilian journal of otorhinolaryngology** 77(5): 651-655.

TAKAKUSAKI, K., et al. (2003). "Basal ganglia efferents to the brainstem centers controlling postural muscle tone and locomotion: a new concept for understanding motor disorders in basal ganglia dysfunction." **Neuroscience** 119(1): 293-308.

TEMLETT, J. A. and P. D. THOMPSON (2006). "Reasons for admission to hospital for Parkinson's disease." **Internal medicine journal** 36(8): 524-526.

TERRA, M. B., et al. (2016). "Impacto da doença de Parkinson na performance do equilíbrio em diferentes demandas atencionais." **Fisioterapia e Pesquisa** 23(4): 410-415.

THOMAS, J. R., et al. (2009). Métodos de pesquisa em atividade física, **Artmed Editora**.

TYSNES, O.; STORSTEIN, A. "Epidemiology of Parkinson's disease". **Journal of Neural Transmission**. 124(8): 901-905

VAN GILST, M. M., et al. (2013). "'Sleep benefit" in Parkinson's disease: a systematic review." **Parkinsonism & related disorders** 19(7): 654-659.

VAN GILST, M. M., et al. (2015). "Prospective assessment of subjective sleep benefit in Parkinson's disease." **BMC neurology** 15(1): 2.

VIDENOVIC, A. and D. GOLOMBEK (2013). "Circadian and sleep disorders in Parkinson's disease." **Experimental neurology** 243: 45-56.

VIDENOVIC, A. and G. L. WILLIS (2016). "Circadian system—A novel diagnostic and therapeutic target in Parkinson's disease?" **Movement Disorders** 31(3): 260-269.

WHITEHEAD, D. L., et al. (2008). "Circadian rest-activity rhythm is altered in Parkinson's disease patients with hallucinations." **Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society** 23(8): 1137-1145.

WILLISON, L. D., et al. (2013). "Circadian dysfunction may be a key component of the non-motor symptoms of Parkinson's disease: insights from a transgenic mouse model." **Experimental neurology** 243: 57-66.

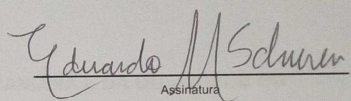
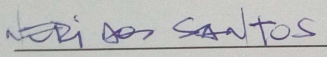
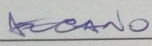
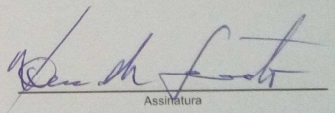
WOOD, B., et al. (2002). "Incidence and prediction of falls in Parkinson's disease: a prospective multidisciplinary study." **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry** 72(6): 721-725.

WYATT, J. K. (2016). "Overview of circadian sleep-wake rhythm disorders." **UpToDate**. September.

8. APÊNDICES

APENDICE A

PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA DA PUCPR

 MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS				
1. Projeto de Pesquisa: A Eficácia da Eletro Acupuntura Craniana em Pacientes com Doença de Parkinson: Avaliação do Equilíbrio Pré e Pós-Intervenção e a Relação Entre Qualidade de Sono e a Capacidade de Manutenção do Equilíbrio Dinâmico de Pessoas com Parkinson.				
2. Número de Participantes da Pesquisa: 30				
3. Área Temática:				
4. Área do Conhecimento: Grande Área 4. Ciências da Saúde				
PESQUISADOR RESPONSÁVEL				
5. Nome: Eduardo Mendonça Scheeren				
6. CPF: 810.123.650-34		7. Endereço (Rua, n.º): PROFESSOR SEBASTIAO PARANA, 632 VILA IZABEL AP 42 CURITIBA PARANA 80320070		
8. Nacionalidade: BRASILEIRO	9. Telefone: (41) 9643-7623	10. Outro Telefone:	11. Email: eduardo.scheeren@pucpr.br	
Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.				
Data: 05 / 03 / 18		 Assinatura		
INSTITUIÇÃO PROPONENTE				
12. Nome: Associação Paranaense de Cultura - PUCPR		13. CNPJ:		14. Unidade/Orgão: Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR
15. Telefone:		16. Outro Telefone:		
Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.				
Responsável: 		CPF: 155.441.689/20		
Cargo/Função: 		 Assinatura		
Data: 12 / 04 / 2018				
PATROCINADOR PRINCIPAL				
Prof. Neri dos Santos Decano da Escola Politécnica				
Não se aplica.				

APÊNDICE B**AUTORIZAÇÃO PARA USO DO EQUIPAMENTO DE PESQUISA****AUTORIZAÇÃO DE USO DO EQUIPAMENTO DE PESQUISA**

Autorizo que os pesquisadores Rogério Romualdo Mehret, Luiz Claudio Zulai, Eduardo Borba Neves e Eduardo Mendonça Scheeren responsáveis, pelo projeto de pesquisa a ser submetido ao CEP e intitulado **A EFICÁCIA DA ELETROACUPUNTURA CRANIÂNIA E DA QUALIDADE DO SONO EM PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON: AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO** utilizem 10 actígrafos do Centro de Neuropediatria (CENEP) do Complexo Hospital de Clínicas da UFPR (CHC-UFPR), com o objetivo de coletar os dados necessários para a referida pesquisa. Esta autorização e a respectiva coleta de dados serão válidas somente após a aprovação do protocolo de pesquisa pelo CEP.

Data: 25 / 4 / 18

Dra. Ana Chrystina Crippa
CRM-PR 14/100
Neurofisiologista Clínica
CNS 980060063/2017

Dra. Ana Chrystina Crippa

9. ANEXOS

ANEXO A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a), como voluntário (a), a participar do estudo **ASSOCIAÇÃO ENTRE O CICLO VIGÍLIA/SONO E O EQUILÍBRIO POSTURAL NA DOENÇA DE PARKINSON**. Este projeto tem o objetivo de identificar possíveis associações entre o ciclo vigília/sono e o equilíbrio postural em pessoas acometidas pela doença de Parkinson (DP). Para isso, serão utilizados equipamentos que farão o monitoramento do ciclo vigília/sono e posteriormente a verificação do equilíbrio muscular. Acreditamos que estas investigações sejam importantes porque a DP é caracterizada por prejuízos motores e não motores e compreender como estes fenômenos se manifestam pode auxiliar na detecção precoce da doença, bem como no desenvolvimento de terapias que possam curar ou retardar o progresso da doença.

PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO

A minha participação no referido estudo será no sentido de ficar em pé em cima de uma plataforma, com 1,5 m por 1,5 m, de largura e comprimento, respectivamente. Além disso, utilizarei um actímetro, semelhante a um relógio de pulso, por sete dias consecutivos, retirando-o apenas ao tomar banho ou praticar alguma atividade que possa danificar o equipamento e registrarei as atividades relacionadas ao horário de dormir e acordar no meu diário do sono. Fui alertado que para a realização do estudo será necessário vestir calção e/ou bermuda e camisa/camiseta/blusinha confortável, bem como ficarei descalço, enquanto permanecer na plataforma. Recebi os esclarecimentos necessários sobre os possíveis desconfortos e riscos decorrentes do estudo, levando-se em conta que é uma pesquisa, e os resultados, positivos ou negativos, somente serão obtidos após a sua realização.

RISCOS E BENEFÍCIOS

Estou ciente de que há um pequeno risco de queda durante o protocolo. Para minha segurança, será utilizado em mim, um suporte amarrado com cordas, em uma estrutura fixa diretamente presa ao teto, e serão posicionados ao redor

da plataforma, no mínimo dois pesquisadores para prevenir lesões, em caso de possíveis quedas, me oferecendo suporte, caso necessário.

A coleta de dados será realizada conforme procedimentos técnicos recomendados. Em caso de quaisquer eventuais problemas de saúde decorrentes da pesquisa, o pesquisador responsabiliza-se pelo encaminhamento e atendimento médico particular caso haja necessidade, deixando todos os meios disponíveis para possível contato.

SIGILO E PRIVACIDADE

Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo. Os pesquisadores se responsabilizam pela guarda e confidencialidade dos dados, bem como a não exposição dos dados de pesquisa.

Autorizando que meus dados sejam publicados sem qualquer identificação individual em publicações científicas.

AUTONOMIA

É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como me é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que eu queira saber antes, durante e depois da minha participação. Também fui informado de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e não sofrerei qualquer prejuízo à assistência que venho recebendo.

RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO

Informo que estou ciente de que as despesas relacionadas ao meu deslocamento até a Clínica de Fisioterapia da PUCPR, alimentação prévia e demais cuidados de ordem pessoal (por exemplo, maquiagem) serão de minha responsabilidade, sendo disponibilizado pela instituição acesso gratuito ao estacionamento da Clínica de Fisioterapia pelo período necessário para realização da pesquisa.

CONTATO

Em caso de dúvida, se desejar orientações ou na necessidade de atendimento proveniente da pesquisa, o pesquisador envolvidos com o referido projeto, Luiz Claudio Zulai (41-XXXX-XXXX), Endereço Rua Imaculado Conceição, 1155 Prado Velho, CEP 80215901, Curitiba, PR Brasil.

O Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) é composto por um grupo de pessoas que estão trabalhando para garantir que seus direitos como participante de pesquisa sejam respeitados. Ele tem a obrigação de avaliar se a pesquisa foi planejada e se está sendo executada de forma ética. Se você achar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você imaginou ou que está sendo prejudicado de alguma forma, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da PUCOPR (CEP) pelo telefone (41) 3271-2292 entre segunda e sexta-feira das 08h00 as 17h30 ou pelo e-mail nep@puCoPr.br.

DECLARAÇÃO

Declaro que li e entendi todas as informações presentes neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e tive a oportunidade de discutir as informações deste termo. Todas as minhas perguntas foram respondidas e eu estou satisfeito com as respostas. Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

Nome:	
Telefone:	

Curitiba, ____ de ____ de ____.

Assinatura do participante da
pesquisa

Assinatura do pesquisador

ANEXO B

ÍNDICE DE QUALIDADE DO SONO DE *PITTSBURGH* VERSÃO EM
PORTUGUÊS DO BRASIL (PSQI-BR)

Data da coleta:

Número de controle:

As questões a seguir são referentes aos seus hábitos de sono apenas durante os últimos trinta dias. Suas respostas devem indicar o mais corretamente possível o que aconteceu na maioria dos dias e noites deste período. Por favor, responda a todas as questões.

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

Para cada uma das questões seguintes, escolha uma única resposta, que ache mais correta (certa). Por favor, tente responder a todas as questões.

5. Durante os últimos trinta dias, quantas vezes teve problemas para dormir por causa de:
 - a) demorar mais de trinta minutos (meia hora) para pegar no sono:
 - (0) Nenhuma vez
 - (1) Menos de uma vez por semana
 - (2) Uma ou duas vezes por semana
 - (3) Três vezes por semana ou mais

b) acordar no meio da noite ou de manhã cedo:

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

c) levantar-se para ir ao banheiro:

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

d) ter dificuldade para respirar:

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

e) tossir ou roncar muito alto:

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

f) sentir muito frio:

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

g) sentir muito calor:

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

h) ter sonhos ruins ou pesadelos:

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

i) sentir dores:

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

j) outra razão:

DESCREVA:

k) quantas vezes você teve problemas para dormir por esta razão, durante os últimos trinta dias?

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

6. Durante os últimos trinta dias como você classificaria a qualidade de seu sono?

- | | |
|---------------|----------------|
| (0) Muito boa | (1) Boa |
| (2) Ruim | (3) Muito ruim |

7. Durante os últimos trinta dias, tomou algum remédio para dormir, receitado pelo médico, ou indicado por outra pessoa (farmacêutico, amigo, familiar) ou mesmo por sua conta?

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

QUAL (IS):

8. Durante os últimos trinta dias, se teve problemas para ficar acordado enquanto estava dirigindo, fazendo suas refeições ou participando de qualquer outra atividade social, quantas vezes isso aconteceu?

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

9. Durante os últimos trinta dias, sentiu indisposição ou falta de entusiasmo para realizar suas atividades diárias?

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

ANEXO C

**ESCALA DE SONOLÊNCIA DE EPWORTH VERSÃO EM PORTUGUÊS DO
BRASIL (ESS-BR)**

Data da coleta:

Número de controle:

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 = nunca cochilaria

1 = pequena probabilidade de cochilar

2 = média probabilidade de cochilar

3 = grande probabilidade de cochilar

Situação/Probabilidade de cochilar	0	1	2	3
a) sentado e lendo;				
b) assistindo TV;				
c) sentado, quieto, em um lugar público (p. e, em um teatro, reunião);				
d) andando de carro por uma hora sem parar, como passageiro;				
e) ao deitar-se à tarde para descansar, quando possível;				
f) sentado conversando com alguém;				
g) sentado quieto após o almoço sem bebida de álcool;				
h) em um carro parado no trânsito por alguns minutos.				

Obrigado por sua cooperação

ANEXO D**DIÁRIO DE SONO**

Data da coleta:

Número de controle:

DIA DA SEMANA						
S	T	Q	Q	S	S	D

1. Que horas você foi deitar ontem?

R:

2. Você saiu ontem à noite ou algo relacionado?

R:

3. Como estava sua sonolência na hora em que você foi dormir

(1 – Muito alerta, 9 – Muito sonolento).								
1	2	3	4	5	6	7	8	9

4. Quanto tempo você levou para pegar no sono?

R:

5. Que horas você acordou hoje?

R:

6. Quanto tempo você levou para levantar da cama?

R:

7. Você acordou:

(a) sozinho

(b) pelo despertador

(c) alguém o acordou

8. Quanto tempo levou para se sentir bem acordado?

R:

9. Você acordou mais cedo do que gostaria?

R:

Hora que tirou o actígrafo	Hora que recolocou o actígrafo
a)	a)
b)	b)
c)	c)
d)	d)

ANEXO E**ANAMNESE**

Data da coleta:

Número de controle:

Nome:

Endereço:

Número:

Complemento:

Bairro:

CEP:

Data de Nascimento:

Grau de Escolaridade:

Raça:

Estado Civil:

Gênero:

Idade:

1. Vive com:

(a) cônjuge/companheiro

(b) sozinho (a)

(c) filhos

(d) outro

2. O senhor (a) costuma sentir:

(a) tontura

(b) taquicardia

(c) desmaio

(d) dores no peito

(e) escurecimento da vista

(f) falta de ar

3. O senhor (a) tem problema cardíaco (ataque, cirurgia ou doença cardíaca)?

(a) não

(b) sim

QUAL:

4. O senhor (a) tem:

(a) hipertensão

(b) colesterol alto

(c) osteoartrite

(d) osteoporose

(e) diabetes melitus

(f) incontinência urinária

(g) prejuízos auditivos

(h) prejuízos visuais

(i) dores musculares

(j) artrose

(k) artrite

(l) outros

5. O senhor (a) já passou por algum procedimento cirúrgico?

(a) não

(b) sim

QUAL:

6. O senhor (a) já teve alguma fratura?

(a) não

(b) sim

QUAL/TEMPO:

7. O senhor (a) possui hipotensão ortostática (redução excessiva da pressão arterial quando passa da posição deitado para posição em pé)?

(a) não

(b) sim

8. O senhor (a) é fumante?

(a) não

(b) sim

TEMPO:

9. O senhor (a) toma algum remédio além do medicamento antiparkinsoniano?

(a) não

(b) sim

QUAL/PARA:

10. O senhor (a) possui outros problemas de saúde?

(a) não

(b) sim

QUAL:

11. O senhor (a) faz alguma atividade física?

(a) não

(b) sim

QUAL/TEMPO:

12. Qual medicamento antiparkinsoniano o senhor (a) utiliza:

(a) amantadina

(b) benserazida

(c) biperideno

(d) bromocriptina

(e) carbidopa

(f) entacapona

(g) levodopa

(h) pergolide

(i) pramipexol

(j) ragasiline

(k) ropimirole

(l) selegilina

(m) tolcapona

(n) outro

QUAL:

DOSAGEM:

HORÁRIO:

TEMPO:

14. Há quantos anos o senhor (a) possui a Doença de Parkinson (desde o primeiro dia que ficou sabendo pelo médico)?

TEMPO:

ANEXO F**ESCALA UNIFICADA DE AVALIAÇÃO DA DOENÇA DE PARKINSON –
UPDRS III. EXAME MOTOR**

Data da coleta:

Número de controle:

18. Fala

0= normal.

1= perda discreta da expressão, volume ou dicção.

2= comprometimento moderado. Arrastado, monótono, mas compreensível.

3= comprometimento grave, difícil de ser entendido.

4= incompreensível.

19. Expressão facial

0= normal.

1= hipomimia mínima.

2= diminuição pequena, mas anormal, da expressão facial.

3= hipomimia moderada, lábios caídos/afastados por algum tempo.

4= fácies em máscara ou fixa, com pedra grave ou total da expressão facial.

Lábios afastados $\frac{1}{4}$ de polegada ou mais.

20. Tremor de repouso

0= ausente.

1= presente, mas infreqüente ou leve.

2= persistente, mas de pouca amplitude, ou moderado em amplitude, mas presente de maneira intermitente.

3= moderado em amplitude, mas presente a maior parte do tempo.

4= com grande amplitude e presente a maior parte do tempo.

21. Tremor postural ou de ação nas mãos

0= ausente

1= leve, presente com a ação.

2= moderado em amplitude, presente com a ação.

3= moderado em amplitude tanto na ação quanto mantendo a postura.

4= grande amplitude, interferindo com a alimentação.

22. Rigidez (movimento passivo das grandes articulações, com indivíduo sentado e relaxado, ignorar roda denteada)

0= ausente

1= pequena ou detectável somente quando ativado por movimentos em espelho de outros.

2= leve e moderado.

3= marcante, mas pode realizar o movimento completo da articulação.

4= grave e o movimento completo da articulação só ocorre com grande dificuldade.

23. Bater dedos continuamente – polegar no indicador em sequencias rápidas com a maior amplitude possível, uma mão de cada vez.

0= normal

1= leve lentidão e/ou redução da amplitude.

2= comprometimento moderado. Fadiga precoce e bem clara. Pode apresentar parada ocasional durante o movimento.

3= comprometimento grave. Hesitação freqüente para iniciar o movimento ou paradas durante o movimento que está realizando.

4= realiza o teste com grande dificuldade, quase não conseguindo.

24. Movimentos das mãos (abrir e fechar as mãos em movimentos rápidos e sucessivos e com a maior amplitude possível, uma mão de cada vez).

0= normal

1= leve lentidão e/ou redução da amplitude.

2= comprometimento moderado. Fadiga precoce e bem clara. Pode apresentar parada ocasional durante o movimento.

3= comprometimento grave. Hesitação freqüente para iniciar o movimento ou paradas durante o movimento que está realizando.

4= realiza o teste com grande dificuldade, quase não conseguindo.

25. Movimentos rápidos alternados das mãos (pronação e supinação das mãos, horizontal ou verticalmente, com a maior amplitude possível, as duas mãos simultaneamente).

0= normal

1= leve lentidão e/ou redução da amplitude.

2= comprometimento moderado. Fadiga precoce e bem clara. Pode apresentar parada ocasional durante o movimento.

3= comprometimento grave. Hesitação freqüente para iniciar o movimento ou paradas durante o movimento que está realizando.

4= realiza o teste com grande dificuldade, quase não conseguindo.

26. Agilidade da perna (bater o calcanhar no chão em sucessões rápidas, levantando toda a perna, a amplitude do movimento deve ser de cerca de 3 polegadas/ $\pm 7,5$ cm).

0= normal

1= leve lentidão e/ou redução da amplitude.

2= comprometimento moderado. Fadiga precoce e bem clara. Pode apresentar parada ocasional durante o movimento.

3= comprometimento grave. Hesitação freqüente para iniciar o movimento ou paradas durante o movimento que está realizando.

4= realiza o teste com grande dificuldade, quase não conseguindo.

27. Levantar da cadeira (de espaldo reto, madeira ou ferro, com braços cruzados em frente ao peito).

0= normal

1= lento ou pode precisar de mais de uma tentativa

2= levanta-se apoiando nos braços da cadeira.

3= tende a cair para trás, pode tentar se levantar mais de uma vez, mas consegue levantar.

4= incapaz de levantar-se sem ajuda.

28. Postura

0= normal em posição ereta.

1= não bem ereto, levemente curvado para frente, pode ser normal para pessoas mais velhas.

2= moderadamente curvado para frente, definitivamente anormal, pode inclinar-se um pouco para os lados.

3= acentuadamente curvado para frente com cifose, inclinação moderada para um dos lados.

4= bem fletido com anormalidade acentuada da postura.

29. Marcha

0= normal

1= anda lentamente, pode arrastar os pés com pequenas passadas, mas não há festinação ou propulsão.

2= anda com dificuldade, mas precisa de pouca ajuda ou nenhuma, pode apresentar alguma festinação, passos curtos, ou propulsão.

3= comprometimento grave da marcha, necessitando de ajuda.

4= não consegue andar sozinho, mesmo com ajuda.

30. Estabilidade postural (respostas ao deslocamento súbito para trás, puxando os ombros, com indivíduo ereto, de olhos abertos, pés separados, informado a respeito do teste)

0= normal

1= retropulsão, mas se recupera sem ajuda.

2= ausência de respostas posturais, cairia se não fosse auxiliado pelo examinador.

3= muito instável. Perde o equilíbrio espontaneamente.

4= incapaz de ficar ereto sem ajuda.

31. Bradicinesia e hipocinesia corporal (combinação de hesitação, diminuição do balançar dos braços, pobreza e pequena amplitude de movimentos em geral)

0= nenhum.

1= lentidão mínima. Podia ser normal em algumas pessoas. Possível redução na amplitude.

2= movimento definitivamente anormal. Pobreza de movimento e certo grau de lentidão.

3= lentidão moderada. Pobreza de movimento ou com pequena amplitude.

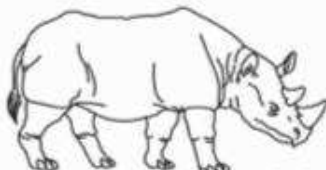
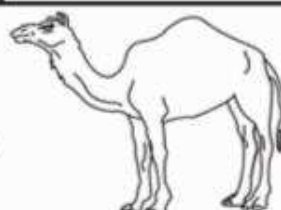
4= lentidão acentuada. Pobreza de movimento ou com pequena amplitude.

ANEXO G

AVALIAÇÃO COGNITIVA DE MONTREAL – MOCA

Data da coleta:

Número de controle:

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA) Versão Experimental Brasileira		Nome: _____ Escolaridade: _____ Sexo: _____		Data de nascimento: ____/____/____ Data de avaliação: ____/____/____ Idade: _____																						
VISUOESPACIAL / EXECUTIVA			 Copiar o cubo		Desenhar um RELÓGIO (onze horas e dez minutos) (3 pontos)																					
 [] [] []			[] [] [] Contorno Números Ponteiros		____/5																					
NOMEAÇÃO			  		____/3																					
MEMÓRIA			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"> Leia a lista de palavras. O sujeito deve repeti-las, faça duas tentativas Evocar após 5 minutos </td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;">Rosto</td> <td style="width: 10%;">Veludo</td> <td style="width: 10%;">Igreja</td> <td style="width: 10%;">Margarida</td> <td style="width: 10%;">Vermelho</td> </tr> <tr> <td>1ª tentativa</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2ª tentativa</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Leia a lista de palavras. O sujeito deve repeti-las, faça duas tentativas Evocar após 5 minutos		Rosto	Veludo	Igreja	Margarida	Vermelho	1ª tentativa							2ª tentativa							Sem Pontuação
Leia a lista de palavras. O sujeito deve repeti-las, faça duas tentativas Evocar após 5 minutos		Rosto	Veludo	Igreja	Margarida	Vermelho																				
1ª tentativa																										
2ª tentativa																										
ATENÇÃO			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"> Leia a sequência de números (1 número por segundo) </td> <td style="width: 70%;"> O sujeito deve repetir a sequência em ordem direta [] 2 1 8 5 4 O sujeito deve repetir a sequência em ordem indireta [] 7 4 2 </td> </tr> </table>		Leia a sequência de números (1 número por segundo)	O sujeito deve repetir a sequência em ordem direta [] 2 1 8 5 4 O sujeito deve repetir a sequência em ordem indireta [] 7 4 2	____/2																			
Leia a sequência de números (1 número por segundo)	O sujeito deve repetir a sequência em ordem direta [] 2 1 8 5 4 O sujeito deve repetir a sequência em ordem indireta [] 7 4 2																									
LETRA			Leia a série de letras. O sujeito deve bater com a mão (na mesa) cada vez que ouvir a letra "A". Não se atribuem pontos se ≥ 2 erros. [] F B A C M N A A J K L B A F A K D E A A A J A M O F A A B		____/1																					
CONTAGEM			Subtração de 7 começando pelo 100 [] 93 [] 86 [] 79 [] 72 [] 65 4 ou 5 subtrações corretas: 3 pontos; 2 ou 3 corretas 2 pontos; 1 correta 1 ponto; 0 correta 0 ponto		____/3																					
LINGUAGEM			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"> Repetir: Eu somente sei que é João quem será ajudado hoje. </td> <td style="width: 70%;"> O gato sempre se esconde embaixo do sofá quando o cachorro está na sala. </td> </tr> </table>		Repetir: Eu somente sei que é João quem será ajudado hoje.	O gato sempre se esconde embaixo do sofá quando o cachorro está na sala.	____/2																			
Repetir: Eu somente sei que é João quem será ajudado hoje.	O gato sempre se esconde embaixo do sofá quando o cachorro está na sala.																									
FLUÊNCIA			Fluência verbal: dizer o maior número possível de palavras que comecem pela letra F (1 minuto). [] _____ (N ≥ 11 palavras)		____/1																					
ABSTRAÇÃO			Semelhança p. ex. entre banana e laranja = fruta [] trem - bicicleta [] relógio - régua		____/2																					
EVOCAÇÃO TARDIA			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"> Deve recordar as palavras SEM PISTAS </td> <td style="width: 10%;">Rosto</td> <td style="width: 10%;">Veludo</td> <td style="width: 10%;">Igreja</td> <td style="width: 10%;">Margarida</td> <td style="width: 10%;">Vermelho</td> </tr> <tr> <td></td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> </tr> </table>		Deve recordar as palavras SEM PISTAS	Rosto	Veludo	Igreja	Margarida	Vermelho		[]	[]	[]	[]	[]	Pontuação apenas para evocação SEM PISTAS									
Deve recordar as palavras SEM PISTAS	Rosto	Veludo	Igreja	Margarida	Vermelho																					
	[]	[]	[]	[]	[]																					
OPCIONAL			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Pista de categoria</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pista de múltipla escolha</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Pista de categoria						Pista de múltipla escolha															
Pista de categoria																										
Pista de múltipla escolha																										
ORIENTAÇÃO			[] Dia do mês [] Mês [] Ano [] Dia da semana [] Lugar [] Cidade		____/6																					

ANEXO H**QUESTIONÁRIO DE QUALIDADE DE VIDA DA DOENÇA DE PARKINSON -
PDQ-39**

Data da coleta:

Número de controle:

FAVOR INDICAR UMA ÚNICA RESPOSTA, DE ACORDO COM AS OPÇÕES ABAIXO, PARA CADA PERGUNTA.

Pelo fato de ter Doença de Parkinson, com que frequência você passou pelas seguintes situações durante o último mês? De 0 (nunca) a 4 (sempre).

1) Teve dificuldades em participar de atividades de lazer de que gostaria de tomar parte?

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| (a) nunca | (b) raramente |
| (c) às vezes/de vez em quando | (d) frequentemente |
| (e) sempre | |

2) Teve dificuldades em cuidar da casa, por exemplo, realizando afazeres domésticos, cozinhando?

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| (a) nunca | (b) raramente |
| (c) às vezes/de vez em quando | (d) frequentemente |
| (e) sempre | |

3) Teve dificuldades em carregar sacolas de compras?

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| (a) nunca | (b) raramente |
| (c) às vezes/de vez em quando | (d) frequentemente |
| (e) sempre | |

4) Teve problemas em caminhar 750m?

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| (a) nunca | (b) raramente |
| (c) às vezes/de vez em quando | (d) frequentemente |
| (e) sempre | |

5) Teve problemas em caminhar 100 m?

- (a) nunca
- (b) raramente
- (c) às vezes/de vez em quando
- (d) frequentemente
- (e) sempre

6) Teve problemas em dar uma volta pela casa com a facilidade de que gostaria?

- (a) nunca
- (b) raramente
- (c) às vezes/de vez em quando
- (d) frequentemente
- (e) sempre

7) Teve dificuldades em aparecer em público?

- (a) nunca
- (b) raramente
- (c) às vezes/de vez em quando
- (d) frequentemente
- (e) sempre

8) Precisou de alguém para acompanhá-lo(a) para sair?

- (a) nunca
- (b) raramente
- (c) às vezes/de vez em quando
- (d) frequentemente
- (e) sempre

9) Sentiu medo ou preocupou-se em cair em público?

- (a) nunca
- (b) raramente
- (c) às vezes/de vez em quando
- (d) frequentemente
- (e) sempre

10) Ficou confinado em casa mais do que gostaria?

- (a) nunca
- (b) raramente
- (c) às vezes/de vez em quando
- (d) frequentemente
- (e) sempre

11) Teve dificuldade em lavar-se?

- (a) nunca
- (b) raramente

- (c) às vezes/de vez em quando (d) frequentemente
(e) sempre

12) Teve dificuldade em vestir-se?

- (a) nunca (b) raramente
(c) às vezes/de vez em quando (d) frequentemente
(e) sempre

13) Teve problemas em abotoar as suas roupas ou amarrar os seus sapatos?

- (a) nunca (b) raramente
(c) às vezes/de vez em quando (d) frequentemente
(e) sempre

14) Teve problemas em escrever com clareza?

- (a) nunca (b) raramente
(c) às vezes/de vez em quando (d) frequentemente
(e) sempre

15) Teve dificuldades em cortar a comida?

- (a) nunca (b) raramente
(c) às vezes/de vez em quando (d) frequentemente
(e) sempre

16) Teve dificuldades em segurar uma bebida sem entorna-la (virar)?

- (a) nunca (b) raramente
(c) às vezes/de vez em quando (d) frequentemente
(e) sempre

17) Sentiu-se deprimido(a)?

- (a) nunca (b) raramente
(c) às vezes/de vez em quando (d) frequentemente
(e) sempre

18) Sentiu-se isolado(a) e sozinho(a)?

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| (a) nunca | (b) raramente |
| (c) às vezes/de vez em quando | (d) frequentemente |
| (e) sempre | |

19) Sentiu-se choroso(a) ou triste?

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| (a) nunca | (b) raramente |
| (c) às vezes/de vez em quando | (d) frequentemente |
| (e) sempre | |

20) Sentiu-se com raiva ou ressentido(a)?

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| (a) nunca | (b) raramente |
| (c) às vezes/de vez em quando | (d) frequentemente |
| (e) sempre | |

21) Sentiu-se ansioso(a)?

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| (a) nunca | (b) raramente |
| (c) às vezes/de vez em quando | (d) frequentemente |
| (e) sempre | |

22) Sentiu-se preocupado(a) com o futuro?

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| (a) nunca | (b) raramente |
| (c) às vezes/de vez em quando | (d) frequentemente |
| (e) sempre | |

23) Sentiu que tinha de manter em segredo a sua doença (Parkinson) das outras pessoas?

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| (a) nunca | (b) raramente |
| (c) às vezes/de vez em quando | (d) frequentemente |
| (e) sempre | |

24) Evitou comer ou beber em público?

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| (a) nunca | (b) raramente |
| (c) às vezes/de vez em quando | (d) frequentemente |

(e) sempre

25) Sentiu-se constrangido(a) em público por ter o mal de Parkinson?

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| (a) nunca | (b) raramente |
| (c) às vezes/de vez em quando | (d) frequentemente |
| (e) sempre | |

26) Sentiu-se preocupado(a) com a reação das pessoas em relação a você?

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| (a) nunca | (b) raramente |
| (c) às vezes/de vez em quando | (d) frequentemente |
| (e) sempre | |

27) Teve problemas nos seus relacionamentos com as pessoas mais próximas?

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| (a) nunca | (b) raramente |
| (c) às vezes/de vez em quando | (d) frequentemente |
| (e) sempre | |

28) Sentiu falta de apoio(a) do seu(sua) cônjuge ou parceiro(a)?

- | | |
|-------------------------------|--------------------------|
| (a) nunca | (b) raramente |
| (c) às vezes/de vez em quando | (d) frequentemente |
| (e) sempre | (f) sem cônjuge/parceiro |

29) Sentiu falta de apoio da família ou dos amigos mais chegados?

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| (a) nunca | (b) raramente |
| (c) às vezes/de vez em quando | (d) frequentemente |
| (e) sempre | |

30) Cochilou repentinamente durante o dia?

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| (a) nunca | (b) raramente |
| (c) às vezes/de vez em quando | (d) frequentemente |
| (e) sempre | |

31) Teve problemas de concentração, por exemplo, ao ler ou assistir TV?

- (a) nunca
- (b) raramente
- (c) às vezes/de vez em quando
- (d) frequentemente
- (e) sempre

32) Sentiu sua memória fraca?

- (a) nunca
- (b) raramente
- (c) às vezes/de vez em quando
- (d) frequentemente
- (e) sempre

33) Teve sonhos angustiantes ou alucinações?

- (a) nunca
- (b) raramente
- (c) às vezes/de vez em quando
- (d) frequentemente
- (e) sempre

34) Teve dificuldades ao falar?

- (a) nunca
- (b) raramente
- (c) às vezes/de vez em quando
- (d) frequentemente
- (e) sempre

35) Sentiu-se incapaz em comunicar-se com as pessoas de maneira apropriada?

- (a) nunca
- (b) raramente
- (c) às vezes/de vez em quando
- (d) frequentemente
- (e) sempre

36) Sentiu-se ignorado(a) pelas pessoas?

- (a) nunca
- (b) raramente
- (c) às vezes/de vez em quando
- (d) frequentemente
- (e) sempre

37) Teve câimbras ou espasmos musculares?

- (a) nunca
- (b) raramente
- (c) às vezes/de vez em quando
- (d) frequentemente

(e) sempre

38) Sentiu dores constantes nas juntas ou no corpo?

(a) nunca

(b) raramente

(c) às vezes/de vez em quando

(d) frequentemente

(e) sempre

39) Sentiu sensações desagradáveis de calor ou frio?

(a) nunca

(b) raramente

(c) às vezes/de vez em quando

(d) frequentemente

(e) sempre