

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA**

**ROGÉRIO ROMUALDO MEHRET**

**INFLUÊNCIA DA ELETROACUPUNTURA CRANIANA NO EQUILÍBRIO DE  
PORTADORES DE DOENÇA DE PARKINSON: ESTUDO DE  
CONFIGURAÇÃO CRUZADA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**CURITIBA**

**2019**

**ROGÉRIO ROMUALDO MEHRET**

**INFLUÊNCIA DA ELETROACUPUNTURA CRANIANA NO EQUILÍBRIO DE  
PORTADORES DE DOENÇA DE PARKINSON: ESTUDO DE  
CONFIGURAÇÃO CRUZADA**

Dissertação de Mestrado apresentada  
como requisito parcial para obtenção do  
título de Mestre no Programa de Pós-  
Graduação em Engenharia Biomédica,  
da Universidade Tecnológica Federal do  
Paraná.

Área de concentração: Engenharia  
Biomédica

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Borba  
Neves

Co-orientador: Prof. Dr. Eduardo  
Mendonça Scheeren

**CURITIBA**

**2019**

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação**

Mehret, Rogério Romualdo

Influência da eletroacupuntura craniana no equilíbrio de portadores de doença de Parkinson [recurso eletrônico] : estudo de configuração cruzada / Rogério Romualdo Mehret.-- 2019.

1 arquivo texto (107 f.) : PDF ; 4,52 MB.

Modo de acesso: World Wide Web.

Texto em português com resumo em inglês.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica, Curitiba, 2019.

Bibliografia: f. 71-81.

1. Engenharia biomédica - Dissertações. 2. Parkinson, Doença de. 3. Eletroacupuntura. 4. Cabeça - Acupuntura. 5. Equilíbrio (Fisiologia). 6. Eletromiografia. 7. Cinemática. 8. Processamento de sinais - Técnicas digitais. 9. Métodos de simulação. I. Neves, Eduardo Borba, orient. II. Scheeren, Eduardo Mendonça, coorient. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica. IV. Título.

CDD: Ed. 23 -- 610.28

**Biblioteca Central do Câmpus Curitiba - UTFPR**  
**Bibliotecária: Luiza Aquemi Matsumoto CRB-9/794**



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação

## **TERMO DE APROVAÇÃO DE DISSERTAÇÃO Nº123**

A Dissertação de Mestrado intitulada “Influência da eletroacupuntura craniana no equilíbrio de portadores de doença de Parkinson: estudo de configuração cruzada”, defendida em sessão pública pelo(a) candidato(a) Rogério Romualdo Mehret, no dia 08 de abril de 2019, foi julgada para a obtenção do título de Mestre em Ciências, área de concentração Engenharia Biomédica, e aprovada em sua forma final, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica.

BANCA EXAMINADORA:

Eduardo Borba Neves, Dr – UTFPR

Leandra Ulbricht, Dra – UTFPR

Elisangela Ferretti Manffra, Dra – PUCPR

A via original deste documento encontra-se arquivada na Secretaria do Programa, contendo a assinatura da Coordenação após a entrega da versão corrigida do trabalho.

Curitiba, 08 de abril de 2019.

Carimbo e Assinatura do(a) Coordenador(a) do Programa

*“Nada grandioso se alcança sem se  
ficar louco.”*

Osho

Dedico este trabalho ao meu filho  
Danilo, à minha esposa Mariane, e aos  
meus pais Romualdo e Rossimary.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus em primeiro lugar, por sempre iluminar meus caminhos.

Agradeço de forma mais profunda minha esposa Mariane e meu filho Danilo, amor da minha vida, que tiveram muita paciência com minhas ausências. Filho, espero que o exemplo de sempre estudar e nunca desistir tenha ficado marcado em você

Agradeço de forma especial meus pais, meus sogros e minha irmã, por sempre me incentivarem, fortalecendo-me em dias mais difíceis desta jornada.

Agradeço meu orientador professor Doutor Eduardo Borba Neves por me oportunizar a chance de obter mais conhecimento, que certamente irá agregar na minha vida futura.

Agradeço ao meu co-orientador professor Doutor Eduardo Mendonça Scheeren, que me levou ao caminho do mestrado e esteve muito próximo nesta caminhada, abrindo as portas do laboratório de sua responsabilidade para este estudo.

Agradeço todo o Grupo de Estudos Neuromuscular, em especial Calue, Carla e Gian, pois sem eles este estudo seria muito mais difícil.

Agradeço aos membros da banca professora Doutora Elisangela Ferretti Manffra e professora Doutora Leandra Ulbricht por participarem da minha defesa.

Agradeço aos colegas de mestrado, que dividindo os anseios e dificuldades durante o período de formação suavizaram este processo.

Agradeço aos professores do PPGEB, por todo ganho que tive de conhecimento ao longo desta formação.

## RESUMO

MEHRET, Rogério R. **Influência da Eletroacupuntura Craniana no Equilíbrio de Portadores de Doença de Parkinson: Estudo de Configuração Cruzada.** 106 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica, Curitiba, 2019.

**Introdução:** a doença de *Parkinson* (DP) é a segunda doença neurodegenerativa mais comum no mundo, atrás apenas da doença de *Alzheimer*. As principais características da DP envolvem sintomas motores, como tremor, rigidez, bradicinesia e instabilidade postural. O tratamento para a DP envolve desde medicamentos como dopamina sintética, tratamento cirúrgico e tratamento alternativo. Infelizmente, o tratamento medicamentoso tende a reduzir sua eficácia com o avanço da doença e terapias alternativas vem sendo procuradas como complemento do tratamento, sendo que a acupuntura é uma das mais utilizadas por portadores da DP crônica. Dentro das técnicas existentes na acupuntura, a eletroacupuntura (EA), estimulação elétrica realizada nas agulhas, e a craniopuntura ou escalpo acupuntura (SA), inserção de agulhas no couro cabeludo em áreas já mapeadas de tratamento são opções comumente aplicadas em portadores de DP. **Objetivo:** analisar os efeitos da EA em conjunto com a SA, no equilíbrio de participantes portadores de DP, utilizando como variáveis a amplitude do centro de pressão (COP), o tempo de latência do COP, e o tempo de latência da eletromiografia (EMG). **Materiais e métodos:** participaram do estudo 24 indivíduos ( $64,59 \pm 7,06$  anos) acometidos pela DP, de ambos os gêneros, provenientes à Associação Paranaense de *Parkinson*. Os participantes foram submetidos a uma avaliação pré intervenção com EA e SA, sendo aplicadas 4 perturbações do equilíbrio no sentido pósterior anterior, 2 realizando tarefa simples (TS) e 2 realizando dupla tarefa (DT). Ao término do processo de avaliação pré intervenção, os participantes foram submetidos a uma intervenção com EA e SA, sendo que em um dia receberam intervenção como grupo experimental, e em outro dia como grupo placebo. Imediatamente após isso, foi repetido o mesmo processo da pré intervenção, chamado agora de pós intervenção. A intervenção experimental foi realizada nos pontos da SA referentes ao equilíbrio, e a intervenção placebo nos pontos da SA referentes à região do tórax. Desta forma foram realizadas um total de 48 coletas. Os dados foram analisados utilizando Teste T Pareado, comparando as variáveis do grupo pré intervenção com as variáveis do grupo pós intervenção. **Resultados:** Foram observadas reduções na amplitude ( $p=0,002$ ) e tempo de latência ( $0,012$ ) do COP durante a realização da TS no grupo experimental, e no tempo de latência da EMG observou-se redução na realização da tarefa TS no grupo experimental para o gastrocnêmio lateral direito ( $p=0,027$ ) e também no grupo placebo para o soleo direito ( $p=0,05$ ). Um outro resultado na latência da EMG, observado no grupo placebo e em DT para o gastrocnêmio medial direito ( $p=0,036$ ), foi o aumento do tempo de latência da EMG após a perturbação. **Conclusão:** os resultados observados na redução da amplitude do COP, bem como no seu tempo de latência, e redução no tempo de latência da EMG sugerem que existe influência da EA e SA no equilíbrio de portadores de DP.

Palavras chave: *Parkinson*, Eletroacupuntura, Craniopuntura, equilíbrio.



## ABSTRACT

MEHRET, Rogério R. **Influência da Eletroacupuntura Craniana no Equilíbrio de Portadores de Doença de Parkinson: Estudo de Configuração Cruzada.** 106 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica, Curitiba, 2019.

**Introduction:** the Parkinson's Disease (PD) is considered the second most common neurodegenerative disease around the world, only behind Alzheimer Disease. PD is mainly characterized by motor symptoms such as tremor, bradykinesia, rigidity, and postural instability. The treatment for PD involves medicine, such as synthetic dopamine, surgical treatment, and alternative treatment. Unfortunately, pharmacological treatment tends to reduce its efficacy with the advancement of the disease, and alternative therapies have been sought as a complement to the treatment, being acupuncture one of the most used by patients with chronic PD. Within the existing techniques in acupuncture, electroacupuncture (EA), which is the electrical stimulation performed on the needles, and the cranioacupuncture or scalp acupuncture (SA), which is a technique for inserting needles into the scalp in already mapped areas of treatment, are the options most applied in patients with PD. **Objective:** to analyze the effects of EA in conjunction with the SA, on the balance of participants with PD, using as variables the center of pressure (COP) amplitude, the COP latency time, and the electromyography (EMG) latency time. **Material and Methods:** twenty-four individuals ( $64.59 \pm 7.06$  years) affected by PD of both genders, patients from the Parkinson's Association participated in the study. The participants were submitted to a pre-intervention evaluation with EA and SA, with 4 post-anterior balance perturbations, 2 performing a single task (ST) and 2 performing a double task (DT). At the end of the pre-intervention evaluation process, participants were submitted to an intervention with EA and SA, being that in one day they received intervention as an experimental group and another day as a placebo group. Immediately after this, the same pre-intervention process was repeated, now called post-intervention. The experimental intervention was performed in the SA points regarding balance, and the placebo intervention in SA points referring to the chest region. In this way, a total of 48 collections were performed. The data were analyzed using the Paired-T-Test, comparing the variables of the pre-intervention group with the variables of the post-intervention group. **Results:** There were reductions in the amplitude ( $p = 0.002$ ) and the latency time ( $0.012$ ) of the COP during the TS in the experimental group, and in the latency time of the EMG, there was a reduction in the accomplishment of the TS task in the experimental group for the right lateral gastrocnemius ( $p = 0.027$ ) and also in the placebo group for the right soleus ( $p = 0.05$ ). Another result in the EMG latency observed in the placebo and DT groups for the right medial gastrocnemius ( $p = 0.036$ ) was the increase in EMG latency time after the disturbance. **Conclusion:** the results observed in the reduction of the amplitude of the COP, as well as in its latency time, as well as the reduction in the latency time of the EMG, suggest that there is an influence of the EA and SA on the balance of patients with PD.

**Keywords:** Parkinson's, Electroacupuncture, Cranioacupuncture, balance.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação geral do sistema de controle postural.....	17
Figura 2 - Representação gráfica dos canais de energia, os meridianos.....	26
Figura 3 - Paciente recebendo eletroacupuntura.....	27
Figura 4 - Diferença entre eletroestimulação.....	28
Figura 5 - Mapeamento da SA Jiao vista lateral. ....	30
Figura 6 - Mapeamento da SA Jiao vista frontal, superior e posterior. ....	30
Figura 7 - Fluxograma representativo do estudo com base no CONSORT. ....	35
Figura 8 - Plataforma de força.....	36
Figura 9 - Plataforma móvel. ....	37
Figura 10 - Sistema de câmeras Vicon.....	38
Figura 11 - Eletromiógrafo.....	39
Figura 12 - Equipamento de eletroacupuntura. ....	41
Figura 13 - Representação gráfica do tipo de onda.....	41
Figura 14 - Fluxo de atividades de recrutamento dos participantes.....	45
Figura 15 - Figura demonstrativa da realização da Tarefa Simples.....	46
Figura 16 - Figura demonstrativa da realização da Dupla Tarefa. ....	47
Figura 17 - Fluxo de atividades realizadas pelos participantes nas coletas. ....	48
Figura 18 - localização das áreas de inserção das agulhas. ....	50
Figura 19 - Representação gráfica do deslocamento do centro de pressão. ...	51
Figura 20 - Representação gráfica da contração muscular. ....	52
Figura 21 - Gráficos Amplitude do COP Tarefa Simples (TS).....	56
Figura 22 - Gráficos Amplitude do COP Dupla Tarefa (DT).....	56
Figura 23 - Gráficos Latência do COP TS. ....	58
Figura 24 - Gráficos Latência do COP DT.....	58
Figura 25 - Gráficos Latência GL D, TS. ....	59
Figura 26 - Gráficos Latência Soleo D, TS.....	60
Figura 27 - Gráficos Latência GM D, DT. ....	60
Figura 28 - Gráficos Latência Soleo E, TS. ....	82
Figura 29 - Gráficos Latência GM D, TS. ....	83
Figura 30 - Gráficos Latência GL E, TS.....	83
Figura 31 - Gráficos Latência TA E, TS.....	84
Figura 32 - Gráficos Latência TA D, TS.....	84
Figura 33 - Gráficos Latência Soleo E, DT.....	85
Figura 34 - Gráficos Latência Soleo D, DT.....	85
Figura 35 - Gráficos Latência GM E, DT. ....	86
Figura 36 - Gráficos Latência GL E, DT. ....	86
Figura 37 - Gráficos Latência GL D, DT.....	87
Figura 38 - Gráficos Latência TA E, DT.....	87
Figura 39 - Gráficos Latência TA D, DT. ....	88

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Formação dos pares para análise do Teste T Pareado.....	53
Tabela 2 - Características da amostra .....	54
Tabela 3 - Dados referentes aos questionários respondidos.....	54
Tabela 4 - Resultados da amplitude COP .....	55
Tabela 5 - Resultados do tempo de latência do COP.....	57
Tabela 6 - Resultados da latência da EMG dos músculos GL e TA .....	61
Tabela 7 - Resultados da latência da EMG dos músculos SO e GM.....	61

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

COM: Centro de massa

COP: Centro de pressão (*Center of Pressure*)

D: Direita

DP: Doença de Parkinson

DT: Dupla Tarefa

E: Esquerda

EA: Eletroacupuntura

EMG: Eletromiografia

GL: Gastrocnêmio Lateral

GM: Gastrocnêmio Medial

mm: Milímetros;

ms: Milissegundos

SA: Craniopuntura ou Escalpo Puntura

SNC: Sistema Nervoso Central

SO: Soleo

TA: Tibial Anterior

TS: Tarefa Simples

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
1.1 Definição do Problema.....	15
1.2 OBJETIVOS.....	20
1.2.1 Objetivo Geral.....	20
1.2.2 Objetivos específicos.....	20
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>21</b>
2.1 DOENÇA DE PARKINSON (DP) .....	21
2.1.1 Sintomas.....	22
2.1.2 Tratamento .....	24
2.2 emprego da ACUPUNTURANA NA DP .....	25
2.2.1 Eletroacupuntura (EA) .....	27
2.2.2 Craniopuntura (SA).....	29
2.3 Equilíbrio Postural.....	30
2.3.1 Estratégias para Manutenção do Equilíbrio e DP .....	32
2.4 INTERVENÇÃO EXPERIMENTAL E PLACEBO.....	33
<b>3. MATERIAIS E METODOS</b> .....	<b>34</b>
3.1 RECRUTAMENTO DOS PARTICIPANTES.....	34
3.3 INSTRUMENTAÇÃO .....	36
3.3.1 Plataforma de Força .....	36
3.3.2 Plataforma Móvel.....	37
3.3.3 Captura de Movimento – Cinemetria.....	38
3.3.3 Eletromiografia .....	38
3.3.4 Eletroacupuntura .....	40
3.3.5 Escala <i>Hoehn e Yard</i> .....	41
3.3.6 Escala Unificada de Avaliação da DP, Parte Motora (UPDRS III) ....	42
3.3.7 <i>Montreal Cognitive Assessment (MoCA)</i> .....	42
3.3.8 <i>Parkinson's Disease Questionnaire 39 (PDQ-39)</i> .....	43
3.3.9 <i>Waterloo Footedness Questionnaire Revised (WFQ-R)</i> .....	43
3.4 Coleta de Dados .....	44
3.4.1 Equilíbrio Postural.....	45
3.4.2 Intervenção.....	48
3.5 Processamento e Análise dos Sinais .....	50
3.6 Análise estatística.....	53

<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>54</b>
4.1 Amostra .....	54
4.2 Amplitude do COP .....	55
4.3 Tempo de Latência do COP .....	57
4.4 Tempo de Latência da EMG .....	59
Os resultados.....	59
<b>5. DISCUSSÃO.....</b>	<b>63</b>
5.1 Amplitude do COP .....	63
5.2 Tempo de Latência do COP .....	65
5.3 Tempo de Latência da EMG .....	66
5.4 Limitações.....	68
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>69</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>71</b>
<b>APENDICE A – GRÁFICOS REPRESENTATIVOS DAS COMPARAÇÕES PRÉ E PÓS INTERVENÇÃO DOS GRUPOS EXPERIMENTAL E PLACEBO, PARA OS RESULTADOS DO TEMPO DE LATÊNCIA DA EMG QUE NÃO TIVEREM DIFERENÇA SIGNIFICATIVA .....</b>	<b>82</b>
<b>ANEXO A - ESCALA DE HOEHN E YARD: ESTADIAMENTO DA DOENÇA DE PARKINSON MODIFICADA .....</b>	<b>89</b>
<b>ANEXO B - ESCALA UNIFICADA DE AVALIAÇÃO DA DOENÇA DE PARKINSON – UPDRS (SOMENTE PARTE III – EXAME MOTOR).....</b>	<b>90</b>
<b>ANEXO C – MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA).....</b>	<b>94</b>
<b>ANEXO D - QUESTIONÁRIO DE QUALIDADE DE VIDA DA DOENÇA DE PARKINSON - PDQ-39 .....</b>	<b>95</b>
<b>ANEXO E – INVENTARIO WATERLOO FOOTEDENSS QUESTIONNAIRE REVISED – WFQ-R .....</b>	<b>100</b>
<b>ANEXO F - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....</b>	<b>101</b>
<b>ANEXO G - FICHA DE ANAMNESE .....</b>	<b>104</b>

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Atualmente, a população vem apresentando um aumento importante na expectativa de vida, sendo que a projeção de crescimento da população idosa até 2060 no Brasil está em torno 361,81%, o que significa também um aumento no número de comorbidades associadas ao envelhecimento. Dentre elas a Doença de Parkinson (DP), que no ano de 2015, segundo o IBGE, afetava uma população estimada em 200 mil indivíduos, e passará a contar com 881.457 indivíduos, um aumento de 440,80% (“IBGE | Projeção da população,” n.d.; Paulo & Marques, 2014; Lara Santos, 2015).

A DP é a segunda doença neurodegenerativa com mais incidência no mundo. A etiologia da DP não se encontra devidamente esclarecida, porém está mais associada a idade, uma vez que a sua prevalência está em torno de 3% da população com mais de 66 anos. A combinação de fatores genéticos como alguns tipos de mutações genéticas, além de fatores ambientais como exposição a algumas toxinas como pesticidas e herbicidas, além do tabagismo e alto consumo de chá e café podem sugerir a ocorrência da DP (Chandra, 2017; Barbosa et al., 2006). O diagnóstico da DP se dá por meio de sinais clínicos, uma vez que a Tomografia Computadorizada e a Ressonância Magnética não são capazes de identificar alterações no córtex. Como sinais clínicos encontrados na DP, estão os três “sinais cardinais” que são os tremores, rigidez e bradicinesia em repouso, além do quarto “sinal cardinal”, que aparece nos casos mais crônicos de DP, que é a instabilidade postural (Chandra, 2017).

Os tremores são unilaterais e acontecem em uma frequência de 4 a 6 Hz, sendo mais observados nas extremidades e desaparecendo à medida que o paciente adormece, porém é relatado por alguns participantes um certo tremor interno, que não é visível externamente. Outro sintoma é a rigidez, que pode estar relacionada ao fenômeno de “roda denteada” (Jankovic, 2007; Chandra, 2017). O terceiro sintoma é a bradicinesia e relaciona-se com a lentidão de movimentos que o paciente apresenta, sendo que estes são observados inicialmente nas atividades de vida diária (AVD’s) como se vestir, evoluindo para a padrões de marcha mais dificultosos e terminam interferindo na fala, dificultando muito a comunicação dos participantes. A instabilidade postural é

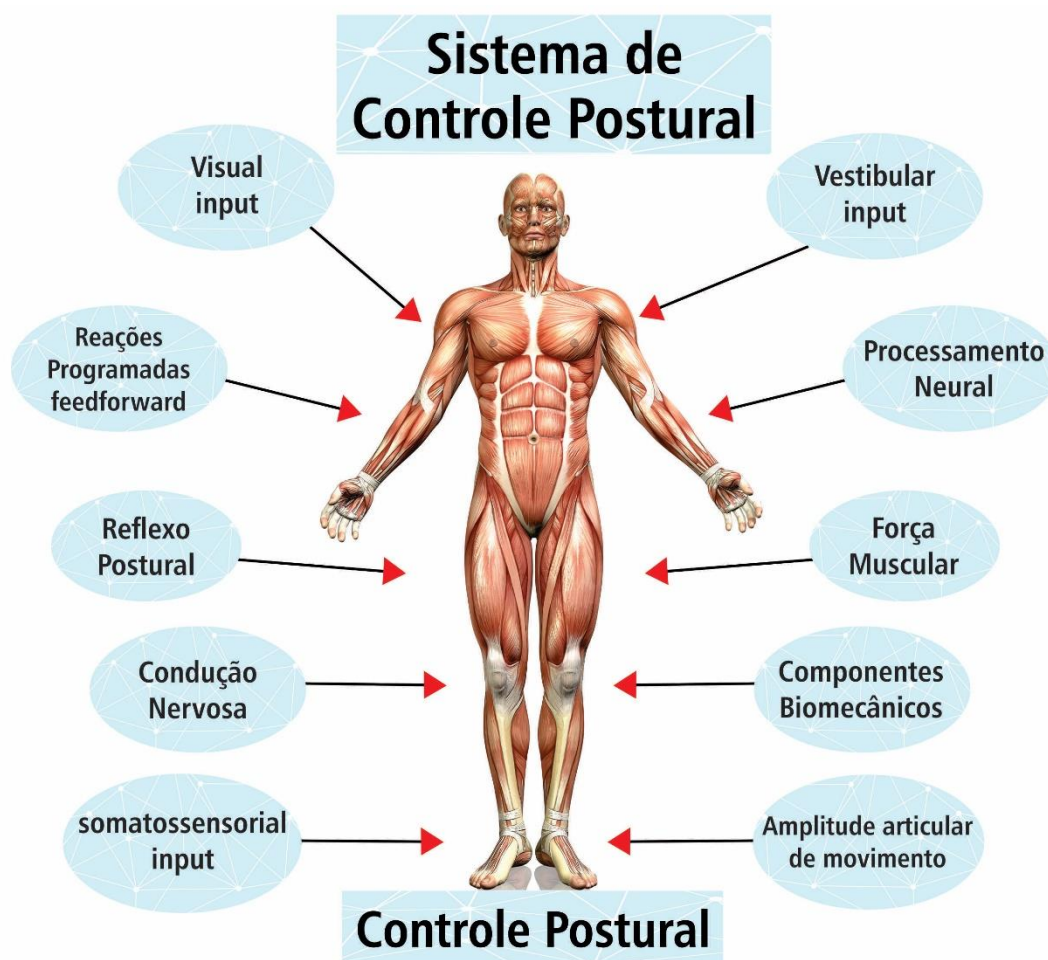
consequência destes sinais em somatória a demais sintomas que podem aparecer, como o congelamento, uma vez que os mesmos interferem diretamente na qualidade do equilíbrio (CHANDRA; SRIVASTAV; CHAUHAN, 2017).

O Congelamento (*Freezing*) está intimamente relacionado à episódios de quedas. Sua ocorrência é geralmente rápida e transitória (abaixo de 10s), porém neste tempo o paciente de DP fica impossibilitado de movimentar os pés e pernas, havendo indecisão em ações como de início de marcha (o que pode levar a uma situação de medo como atravessar uma rua movimentada), e até mesmo na recuperação do equilíbrio, no caso de perturbação deste, onde o paciente não consegue realizar as ações para evitar quedas. O desenvolvimento do congelamento está relacionado a rigidez, bradicinesia, instabilidade postural e tempo avançado da doença.(JANKOVIC, 2007)

O equilíbrio é largamente estudado há bastante tempo, e sabe-se que ele depende de fatores extrínsecos como forças de atrito em relação ao solo, inércia e gravidade (Enoka, 2000; Lent, 2008), além de fatores anatômicos relacionados à base de apoio que cada indivíduo possui, sendo que esta base de apoio é bastante limitada pela área formada pelos pés (CHRISTOFOLETTI et al., 2006). A coordenação destes fatores ocorre através de ações do SNC (Sistema Nervoso Central) e SNP (Sistema Nervoso Periférico), através de três mecanismos principais, os quais são: (a) sistema somatossensorial, (b) sistema visual e (c) sistema vestibular (Enoka, 2000; Lent, 2008; Guyton & Hall, 2006). Assim, o Sistema de Controle Postural é formado (figura 1).



Figura 1 - Representação geral do sistema de controle postural.



Fonte: Figura adaptada pelo autor a partir de Palmieri et al. (2002, p. 52).

Uma das formas de realizar a avaliação do controle postural é por meio de equipamentos chamados de plataformas de força, usadas desde a década de 1970. Estes equipamentos fornecem dados indiretos das oscilações que o corpo sofre, em determinadas posições e situações, em relação ao solo. O centro de pressão (COP) é o dado utilizado para tal, e é obtido por meio do cálculo destas forças em relação à base de apoio, sendo o ponto de aplicação da resultante das forças agindo na superfície de suporte. Alguns parâmetros obtidos e derivados do COP como amplitude média de oscilação, amplitude máxima de oscilação, amplitude de oscilação mínima, amplitude pico a pico, trajetória da oscilação, a velocidade de oscilação, a raiz quadrada da média dos quadrados de uma amostra (RMS) e a velocidade RMS podem ser utilizados para analisar alterações de equilíbrio (PAILLARD; NOÉ, 2015).

O equilíbrio postural do corpo humano é mantido por meio do trabalho sincronizado de sistemas de controle neuronais, e de execução musculares. Dentro dos sistemas sensoriais encontramos os órgãos tendinosos de Golgi e sistema vestibular de entrada, e no processamento destes sinais temos o cerebelo e o córtex cerebral, que enviam comandos para os músculos reagirem às perturbações de forma mais adequada possível (QAZI et al., 2019).

Desta forma, reações musculares são necessárias para que a postura ereta seja mantida. Porém, distúrbios musculoesqueléticos e neurológicos podem afetar esta capacidade reativa, trazendo instabilidade e possíveis quedas.

Neste sentido, a medição do somatório dos potenciais nas unidades motoras por meio do equipamento de eletromiografia (EMG) é indicada, pois possibilita a observação do comportamento muscular na manutenção do equilíbrio, seja ele quase estático ou cinético (SPIANDOR BERETTA et al., 2017).

Os tratamentos para a DP propostos atualmente, consistem no uso de medicações específicas como dopamina sintética (levodopa) que faz a reposição desta substância para o portador de DP, procedimentos cirúrgicos como a palidotomia (lesões no núcleo pálido interno) ou a talamotomia (lesões do tálamo ventro-lateral), que estão envolvidos no mecanismo da rigidez e tremor, estimulação profunda do cérebro, por meio de marca passo específico, além de tratamentos multiprofissionais como a fisioterapia, terapia ocupacional, fonoaudiologia e, mais recentemente, a acupuntura e sua variada gama de abordagens (CHANDRA; SRIVASTAV; CHAUHAN, 2017).

A acupuntura é comumente utilizada no oriente, e cada vez mais vem sendo empregada no ocidente. O uso da acupuntura é bastante diversificado, inclusive em portadores de DP, obtendo resultados positivos (LEE; LIM, 2017; ASAKAWA; XIA, 2013; CHENG, 2017; HUANG et al., 2010; JANG et al., 2018; LEE et al., 2013; LEI et al., 2016; SOHN et al., 2018; TOOSIZADEH et al., 2016; VERÁSTEGUI, 2018; YEO et al., 2014; YEO; BOSCH; LIM, 2018; ZENG; SALVAGE; JENNER, 2013), porém, ainda demandando mais e melhores estudos para obtenção de resultados mais efetivos (ZENG; ZHAO, 2016; CHEN et al., 2019; JO MARCHANT, 2017; LIU et al., 2015).

Dentro da gama de tratamentos apresentados na acupuntura, uma modalidade chama bastante atenção, que é a eletroacupuntura (EA). Esta

modalidade vem sendo amplamente empregada na China desde a década de 1970, e se destaca dentre as pesquisas pois consegue uniformizar e padronizar os estímulos oferecidos aos participantes, em equivalência à acupuntura tradicional, onde estes mesmos estímulos eram manuais (FIGUEREDO et al., 2011; LEI et al., 2016; LIANG et al., 2011; LIN et al., 2017; TOOSIZADEH et al., 2016; YIN et al., 2014). Entre outros tratamentos, tem-se também a craniopuntura ou escalpo terapia (SA), uma técnica moderna de puntura de agulhas em pontos determinados da região do couro cabeludo. A SA apresenta subdivisões, sendo 5 delas provenientes da China e uma do Japão (LEE et al., 2013; HAO et al., 2012; LIU et al., 2012; WANG et al., 2017; ZHENG et al., 2011).

Apesar do aumento de publicações científicas envolvendo as técnicas de EA e SA (LIU et al., 2012; VERÁSTEGUI, 2018; ZHENG et al., 2011; TOOSIZADEH et al., 2016), ainda encontra-se dificuldades nas metodologias empregadas, pois, apesar de bastante estudada, a técnica ainda não foi explorada o suficiente, bem como apresenta carência nos critérios de seleção amostral (LEE et al., 2013; SOHN et al., 2018). Em função das características metodológicas que existem ao estudar perturbações do equilíbrio como alterações estabilométricas e eletromiográficas, as alterações desses dados podem ser observadas de forma mais precisa. Acredita-se que a SA e EA podem influenciar as respostas às perturbações, uma vez que estímulos realizados na região da cabeça podem ocasionar reações centrais já descritas em estudos anteriores (ASAKAWA; XIA, 2013; LEE et al., 2013; LEI et al., 2016; SOHN et al., 2018; TOOSIZADEH et al., 2016).

Desta forma, a proposta deste estudo é relevante em virtude de verificar a eficácia do tratamento associado de SA e EA em uma intervenção aguda (apenas uma sessão), uma vez que uma nova proposta de tratamento envolvendo a SA chinesa pode trazer benefícios para portadores de DP, pois trata-se de uma técnica de fácil aplicação, podendo trazer resultados em curto prazo (LEE et al., 2013; SOHN et al., 2018; ZHENG et al., 2011). A avaliação de diferentes áreas de aplicação também é de grande importância para verificar as diferentes respostas às propostas terapêuticas, confirmando o mapeamento já conhecido (ASAKAWA; XIA, 2013; LIU et al., 2015; SOHN et al., 2018; VERÁSTEGUI, 2018).

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo deste estudo é analisar os efeitos da SA em conjunto com a EA realizada de forma aguda (uma intervenção), em diferentes áreas de estímulo no couro cabeludo, em perturbação do equilíbrio de participantes portares de DP.

### 1.2.2 Objetivos específicos

Por conseguinte, ficaram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- (1) Analisar o tempo de latência do COP, pré e pós intervenção com EA e SA em perturbação dinâmica do equilíbrio;
- (2) Analisar a amplitude do COP, pré e pós intervenção com EA e SA em perturbação dinâmica do equilíbrio;
- (3) Analisar o tempo de latência da EMG, pré e pós intervenção com EA e SA em perturbação dinâmica do equilíbrio.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo irá trazer uma revisão de literatura referente a DP e seus tratamentos, dando atenção ao tratamento alternativo com uso de acupuntura e suas possibilidades terapêuticas como eletroacupuntura e escalpo acupuntura, também chamada de craniopuntura. Os aspectos referentes ao equilíbrio postural também fazem parte desta seção.

### 2.1 DOENÇA DE PARKINSON (DP)

Descrita primeiramente por James Parkinson em 1817 como “Um ensaio sobre a paralisia do tremor”, a DP tem características bastante particulares, sendo as mais observadas o tremor e o congelamento. Porém, só no ano de 1919 foi relacionada a perda de células da substância nigra nos portadores de DP (DIRNBERGER; JAHANSHAHI, 2013; POEWE et al., 2017). No ano de 1957 a dopamina foi descoberta como neurotransmissor e no ano de 1960 foi evidenciado que a concentração de dopamina no corpo estriado de participantes de DP estava diminuída, o que também deu início a testes com a levodopa já no ano seguinte (ARENAS; DENHAM; VILLAESCUSA, 2015). Mais atualmente, pesquisas estão mostrando o papel das proteínas que são alteradas pelos sistemas de autofagia lisossomal e sistema ubiquitina-proteossoma dentre outros sistemas, que levam a uma perda celular na região do corpo estriado (ZHENG et al., 2016). Outro neurotransmissor que está sendo estudado é a acetilcolina (ACh), que como a dopamina, se encontra diminuído em DP. Seu papel está vinculado ao estado de alerta e cognição mais propriamente nas atividades executivas e de atenção sustentada. A relação da ACh com a marcha, equilíbrio e quedas foi comprovada, e pode trazer novas formas de tratamento para a DP (MORRIS et al., 2019). Fatores genéticos, como alguns tipos de mutações genéticas, além de fatores ambientais, como exposição a algumas toxinas, bem como pesticidas e herbicidas, além do tabagismo e alto consumo de chá e café também estão relacionados a ocorrência da DP (CHANDRA; SRIVASTAV; CHAUHAN, 2017).

### 2.1.1 Sintomas

A ocorrência dos tremores está demonstrada em alguns ensaios clínicos-patológicos, onde participantes que apresentam o tremor tem degeneração de uma determinada área do mesencéfalo, e os participantes que não apresentam tremor também não apresentam esta degeneração (DIRNBERGER; JAHANSHAHI, 2013).

O mais comum é o tremor de repouso, que tem característica de acontecer nas extremidades do corpo, visualmente melhor observado nas mãos, onde apresenta um padrão de “contar dinheiro”, sendo que a frequência destes tremores está entre 4 e 6 Hz. Os tremores de repouso apresentam uma característica que é de desaparecer quando ocorre alguma ação do paciente, e também no momento do sono (THENGANATT; JANKOVIC, 2015).

Outro tipo de tremor observado é o tremor postural ou re-emergente, ficando entre 8 a 9 Hz, o qual se difere do tremor essencial por quase não se manifestar quando o paciente assume uma postura deitada (HASSAN, 2018; THENGANATT; JANKOVIC, 2015). Outro sintoma comum é a rigidez, caracterizada por um aumento da resistência ao movimento. Por vezes o aparecimento do sinal de “roda denteada” é observado, fenômeno este característico da DP, e quando apresenta tremor durante o movimento, aumenta ainda mais a possibilidade de diagnóstico. O surgimento da rigidez pode ser de características proximais como no ombro, pescoço e quadril, ou distais como punho, dedos e tornozelo (HASSAN, 2018). Devido ao fato da queda da dopamina na substância nigra teoricamente permite que o núcleo caudado e o putamen fiquem em um estado de excitação permanente, pois como a dopamina é um transmissor inibitório, a ativação causada nestes sistemas inicialmente em alguns músculos, e na sequência em todos os músculos gera a rigidez (GUYTON; HALL, 2017).

Outro sintoma, o congelamento, é uma ocorrência característica da DP, chamado também de bloqueio motor, porém não é comum em todos os casos. Em participantes que apresentam o sintoma de tremor, o freezing é menos frequente. A população masculina é mais acometida que a feminina (BROUSSOLLE et al., 2007).

O congelamento é uma ocorrência bastante preocupante pois está associado a quedas, uma vez que sua manifestação é súbita e passageira (<10s) ao se mover, o que pode causar uma hesitação ao começar a caminhar, bem como em situações em que se altere o trajeto percorrido, velocidade e também quando está chegando ao destino (LEWIS; SHINE, 2016).

Dentre os fatores de risco para o desenvolvimento do *freezing* estão a presença de rigidez, bradicinesia, instabilidade postural e maior tempo de doença (VIRMANI et al., 2015), porém, como já mencionado, participantes que apresentam tremor no início da doença tem menor risco do desenvolvimento do *freezing*.

Quando os participantes estão em estado *off* da medicação (sem a levodopa), as ocorrências de *freezing* são mais drásticas, e quando ocorrem em período *on*, geralmente não respondem a terapia dopaminérgica. Os participantes que apresentam *freezing* desenvolvem formas para amenizar seus efeitos como de andar no ritmo de uma música ou marcar seus passos com o pé ou bengala (EHGOETZ MARTENS et al., 2018; SNIJDERS et al., 2016).

Juntamente com o *freezing*, a instabilidade postural é responsável pela maior parte das quedas que os participantes de DP apresentam, quedas que podem resultar em situações mais graves como uma fratura de quadril. O teste utilizado para avaliar a instabilidade postural é o teste de puxada, onde o examinador se realiza um puxão rápido e violento pelos ombros do paciente, deslocando o paciente para frente ou para trás, avaliando assim a propulsão ou retropulsão do mesmo. Caso ocorra uma reação de mais de dois passos ou nenhuma reação, significa uma resposta postural inadequada (NONNEKES et al., 2015).

Alguns outros fatores também contribuem para a instabilidade postural e consequente queda nos portadores de DP como a hipotensão ortostática, perda e alteração dos sistemas sensoriais em decorrência do envelhecimento e também a capacidade de processamento cinestésico. O medo de cair também influencia nestes sistemas (KADER et al., 2016).

## 2.1.2 Tratamento

### 2.1.2.1 Medicamentoso

O medicamento mais clássico e comum no tratamento de DP é a dopamina sintética, a levodopa. Desde a sua descoberta nos anos 60, ela vem sendo amplamente utilizada e ainda é o padrão ouro. Porém, devido a sua baixa semivida plasmática (de 1 a 2 horas), a ingestão da medicação deve ser repetida, criando um padrão pulsátil. Com a evolução da degeneração do sistema sub-cortical, a capacidade de conservação da levodopa pelo SNC se torna mais dificultada, levando a um estágio intermediário e avançado da doença (OERTEL, 2017). Atualmente, em conjunto com a levodopa, tem sido utilizado uma droga que além de ter efeito diretamente sobre a DP, ainda prolonga o efeito da dopamina do estriado. A droga chamada de Selengilina além de ter efeito direto na melhora dos sintomas da DP, também tem função de neuroprotetor. Esta droga age como inibidora da MAO-B (enzima responsável pela destruição da dopamina), além de drogas agonistas da dopamina, favorecendo sua função (CHANDRA; SRIVASTAV; CHAUHAN, 2017).

### 2.1.2.2 Cirúrgico

A cirurgia amplamente utilizada de talamotomia estereotáxica vem sendo substituída por algo mais atual, seguro e efetivo, que é a estimulação elétrica na sub-região do tálamo conhecida como núcleo intermediário ventral. Esta cirurgia tem como maior ganho o controle do tremor, mas a bradicinesia ainda fica mantida. Além de um neurocirurgião, recomenda-se o acompanhamento de um neurofisiologista afim de ajustar o eletroestimulador de forma mais adequada (HABETS et al., 2018; LITTLE et al., 2016).

### 2.1.2.3 Terapia com Exercícios

As terapias complementares são amplamente usadas por portadores de DP, e seus benefícios vem sendo muito estudados (NI et al., 2018; PANDIT et al., 2016; SHIN; POHLIG; HABERMANN, 2017). A fisioterapia é realizada em larga escala principalmente em participantes que apresentam sintomas motores



leves e moderados, fazendo com que os participantes evoluam positivamente dentro dos seus quadros, reduzindo o número de quedas e a instabilidade postural, e ganhando capacidade produtiva na realização das atividades de vida diária (AVD's) (ABBRUZZESE et al., 2016; PARASHOS, 2017). Em um estudo de Batista et al., participantes de DP que passaram por treinamento resistido com instabilidade (RTI) apresentaram melhora nos índices de queda *FES-1*<sup>1</sup>, bem como correlações fortes de mudanças nos índices *BESTest* e *MoCA*. Esta é uma nova abordagem de treinamento com portadores de DP, uma vez que trabalha com a redução do medo de cair apresentado por eles. O uso de equipamentos de videogames para auxiliar as atividades físicas dos participantes de DP, e vem se mostrando uma alternativa eficaz na melhora da função motora quando comparadas às terapias clássicas (CHACHA et al., 2018).

## 2.2 EMPREGO DA ACUPUNTURANA NA DP

O tratamento com acupuntura é um dos mais procurados pois além de não afetar ou interferir no tratamento medicamentoso ele não possui efeitos adversos (KIM; SIN; SONG, 2017).

A história da acupuntura chinesa é reportada por meio do livro “O Imperador Amarelo”, que data do período aproximado de 480 a 220 A.C., período referente ao “Estado de Guerra”, sendo uma história reportada da acupuntura como terapia de tratamento de saúde. Os eventos descritos ali se passam a aproximadamente 2600 A.C. A acupuntura surge para o ocidente através das rotas comerciais entre oriente e ocidente, onde além de produtos, foram exportadas ideias e técnicas chinesas de tratamento de saúde. No ano de 931 D.C., o califa al-Muqtadin, em Bagdá, ordena que os médicos de lá pratiquem tal técnica. Em 1140, na Sicília, Roger ordena que sejam realizados exames para sua prática. Seguindo as rotas comerciais, nos séculos XVIII e XIX surgem relatos na França e outros países europeus. A convergência da medicina tradicional chinesa e ocidental moderna (MTC) se estreita mais ao final da segunda guerra mundial, e finalmente, no início dos anos de 70, no New York Times, o jornalista James Reston relata em um artigo sua experiência de passar

---

<sup>1</sup> Escala de Eficácia de Quedas (*Falls Efficacy Scale – International*): instrumento de mensuração internacional que mede o medo de cair

por um procedimento cirúrgico sem o uso de sedativos químicos, chamando a atenção de todo o mundo (WU, 1996).

A terapia com acupuntura apoia-se em uma fundamentação descrita na fisiologia chinesa, onde uma substância vital denominada Qi (energia) percorre todo o corpo, por meio de canais chamados meridianos (figura 2). Caso ocorra uma redução ou interrupção nesta movimentação, segundo a MTC, acarretará em desordens entre órgãos e vísceras, levando assim ao aparecimento de doenças e/ou dores (MACIOCIA, 2017).

Figura 2 - Representação gráfica dos canais de energia, os meridianos.



Fonte: Fotografia realizada pelo autor.

A acupuntura vem sendo muito procurada por pacientes com DP, principalmente quando a terapia medicamentosa começa a perder seu efeito, e também a atividade física torna-se difícil (TOOSIZADEH et al., 2016). O fato de

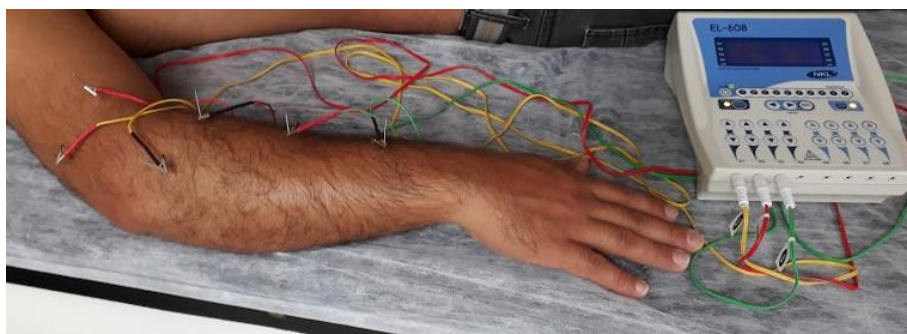
ser uma terapia alternativa não invasiva e de praticamente não ter efeitos colaterais, também faz com muitos participantes escolham este tipo de terapia (HUANG et al., 2010). Os efeitos nos sintomas não motores também são evidentes, mostrando melhoras na qualidade do sono, qualidade de vida e melhora do estado de Humor, utilizando pontuações na escala *UPDRS* e *PDQ-39* dentre outras (ZENG; ZHAO, 2016).

A redução da perda da dopamina também é estudada como efeito da acupuntura. Alguns testes feitos em animais observaram este fenômeno, sendo que os efeitos patofisiológicos podem ser semelhantes aos encontrados em humanos. Estes teste mostraram que as alterações comportamentais observados em camundongos melhoraram após estimulação com EA, além de aumentar o conteúdo de dopamina no estriado e também proteger os neurônios dopaminérgicos (YEO; LIM, 2019).

### 2.2.1 Eletroacupuntura (EA)

A EA vem sendo empregada em larga escala a partir da década de 1970, pois a padronização da estimulação, quando comparada a estimulação manual clássica, afim de tonificar o ponto selecionado na inserção da agulha é muito mais replicável e aceitável no meio científico (figura 3) Porém, mesmo normalizando a forma de estímulo que o paciente recebe, ainda não é possível determinar se o estímulo realizado pela associação da acupuntura com a estimulação elétrica é a responsável pelos resultados positivos observados, ou se somente a estimulação por si própria é capaz de beneficiar os participantes (LIN et al., 2017; LEI et al., 2016).

Figura 3 - Paciente recebendo eletroacupuntura em região de cotovelo e antebraço.

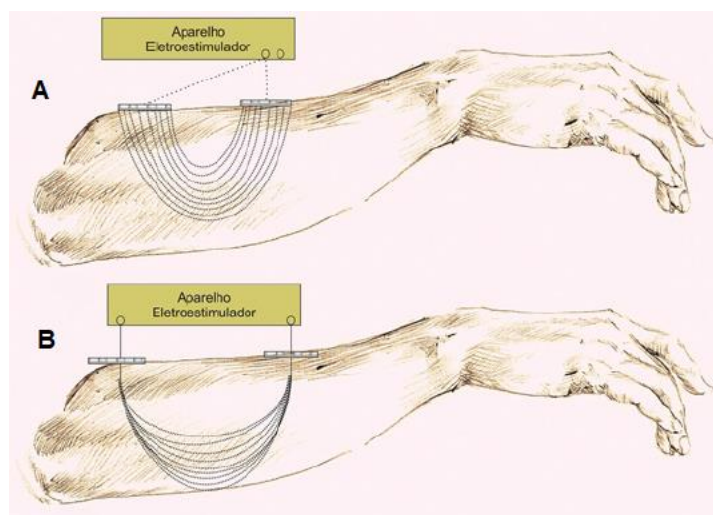


Fonte: Fotografia realizada pelo autor.

No que diz respeito aos efeitos fisiológicos da eletroestimulação, podemos observar ao menos 3 efeitos fisiológicos, os quais são eletrofísico, eletrotérmico e eletroquímico (BHADRA, 2015).

Quando se utiliza uma eletroestimulação, é necessário a escolha de uma interface adequada para o efeito desejado. A eletroestimulação pode ser terapêutica (aguda ou crônica), ou para diagnóstico. Dentre os modelos que encontram-se disponíveis estão os eletrodos de superfície, como os utilizados nos equipamentos de TENS, eletrodos implantáveis, como no caso do uso de marcapasso interno e agulhas, para exames de eletroneuromiografia, e no caso de tratamento, como as usadas na EA (WEBSTER, 2009). Na acupuntura, encontram-se disponíveis no mercado agulhas de diversas espessuras e comprimentos, sendo medidas entre 0,5 mm a 125 mm, utilizadas de acordo com a abordagem e terapêutica proposta pelo profissional. Quando se utiliza a EA, as agulhas escolhidas estão entre as dimensões de 25 mm a 40 mm de comprimento, dependendo da região a ser tratada. Já na espessura, os tamanhos variam entre 0,20 a 0,35 mm sendo que no Brasil se utilizam espessuras de 0,20 a 0,30 mm. No caso de opção pelo uso de eletrodos de superfície, o emprego de eletrodos usados em monitores cardíacos torna-se uma boa opção, pois evita a dispersão da corrente elétrica na área do acuponto (SILVÉRIO-LOPES, 2013) A distribuição elétrica observada nos eletrodos também se diferencia, uma vez que as agulhas estão posicionadas intradérmicas, fazendo com que o campo elétrico seja ampliado (figura 4)

Figura 4 - Diferença entre eletroestimulação com eletrodos (A) e agulhas (B).



Fonte: Silvério-Lopes (2013).

### 2.2.2 Craniopuntura (SA)

O início da SA se dá na China, quando um médico chinês chamado Jiao Shun-Fa faz uma abordagem de tratamento a uma paciente que havia sofrido um AVE isquêmico, apresentando hemiplegia a direita. Shun-Fa punctura a agulha sub dérmica no crânio desta paciente, no nível do giro pré-central da mesma, realizando um giro rápido na agulha. A paciente relata que sentiu um fluxo quente nos membros afetados, e após esta intervenção já conseguia movimentar seu hemídio D. Nascia então a SA, que fora mapeada para as demais regiões sistêmicas (WEN, 1977). Esta técnica mescla as técnicas tradicionais de inserção de agulhas, bem como sua mobilização para obtenção de efeito de tonificação e sedação do ponto ou área afetada, que são encontrados na acupuntura tradicional, com a localização funcional das regiões a serem tratadas no córtex cerebral, devidamente mapeadas de acordo com o Dr. Shun-Fa (WEN, 1977).

A pesquisa científica vem tendo foco principalmente na craniopuntura japonesa, desenvolvida pelo Dr. Yamamoto, e conhecida como nova escalpo acupuntura de Yamamoto (YNSA), tendo bastante evidência no tratamento de dores nos mais diversos níveis (ENOMÓTO, 2017). Entretanto, da China saem 5 subgrupos de SA, sendo eles: SA com base na proposta de nomenclatura internacional de acupuntura (PSIAN), SA Jiao, SA de Fang, SA de Tang e SA de Zhu (LEE et al., 2013). No artigo de revisão desenvolvido por Hun-Soo Lee, foram observados alguns pontos importantes relativos a SA, como o fato de artigos desenvolvidos na China obterem mais resultados positivos do que artigos desenvolvidos em demais áreas do mundo.

Estudos realizados em animais puderam observar um fator de neuroproteção pelo fornecimento de substâncias anti-inflamatórias, e também a manutenção do potencial de ação celular da região (LEE et al., 2013).

A combinação de técnicas de acupuntura tradicional com o desenvolvimento moderno na área de neuroanatomia e neurofisiologia, descritos por Shun-Fa, fazem esta técnica uma excelente opção de tratamento em distúrbios neurológicos como pós infartos cerebrais, paralisias cerebrais, doenças neurodegenerativas (como DP), dentre outras (JIANG et al., 2018; LAM et al., 2008; LIN et al., 2017; VERÁSTEGUI, 2018)



à base de apoio que cada indivíduo possui, sendo que, dependendo do posicionamento relativo entre os pés, esta base de apoio é bastante limitada pela área formada pelos pés (Chandler, 2002; Palmieri et al., 2002). A coordenação destes fatores ocorre através de ações do SNC (Sistema Nervoso Central) e SNP (Sistema Nervoso Periférico), através de três mecanismos principais, os quais são: (a) sistema somatossensorial, (b) sistema visual e (c) sistema vestibular (Enoka, 2000; Lent, 2008) .

No sistema somatossensorial as informações ou estímulos oriundos do ambiente como temperatura, dor, umidade, pressão e outros, são coletadas por receptores específicos e enviadas ao SNC como estímulo aferente, para serem processadas a fim de fornecer informações sobre o ambiente ao indivíduo (DE MEDEIROS; DE LIMA; DI PACE, 2010; ENOKA, 2000).

No sistema visual temos a obtenção de informações relativas ao ambiente sob o aspecto da reflexão da luz em objetos, pessoas, animais e o próprio ambiente (Guyton & Hall, 2006; Reisberg, 2015). Estas informações são recebidas através da córnea e projetadas para a retina, onde são decompostas em sinais elétricos pelos fotorreceptores e enviados ao SNC. Este processo contribui para a estabilização corporal às diversas alterações suscetíveis (Reisberg, 2015; Guyton & Hall, 2006).

O sistema vestibular é formado por dois sistemas de receptores compostos pelos canais semicirculares e o vestíbulo. Os receptores deste sistema estão sujeitos a ações geradas pela aceleração da gravidade, aceleração linear em movimentos retilíneos e aceleração angular em movimentos rotacionais. Os canais semicirculares são sensíveis às altas frequências de movimento de rotação da cabeça, atuando como acelerômetros angulares suscetíveis a movimentação da cabeça. Associado a este sistema encontra-se o reflexo vestibulo ocular (VOR), que é responsável por estabilizar as imagens na retina e fazer com que o movimento dos olhos fique fixo em um determinado ponto no mesmo momento em que a cabeça muda de direção (Woollacott, Shumway-Cook, & Nashner, 1986; Lent, 2008; Baloh & Halmagyi, 1996). O VOR exerce uma função de coadjuvante no processo de equilíbrio durante a oscilação lateral que ocorre em movimentos de quadril de extensão ou flexão, mas não consegue detectar variações posturais, quando em postura ereta, que ocorrem na

articulação do tornozelo (D. H. Lee, 1977; Huisinga, St George, Spain, Overs, & Horak, 2014).

### **2.3.1 Estratégias para Manutenção do Equilíbrio e DP**

Entende-se por estratégias para manutenção do equilíbrio, as ações que o SNC demanda via eferente para que a musculatura envolvida no controle postural seja acionada, de modo que a mesma consiga gerar força suficiente para manter o corpo em determinada posição (Berridge, 2004; De Medeiros, V. M. L. ; De Lima, F. M. R. ; Di Pace, 2010). Estas ações, chamadas de ajustes posturais, podem ter característica de se antecipar ou reagir a uma determinada perturbação no equilíbrio postural, sendo que no caso de detecção de alguma alteração que possa ocorrer pelo sistema visual, provavelmente desencadeará uma antecipação das ações de equilíbrio, preparando o corpo para aquela situação (NONNEKES et al., 2013). Neste caso, este ajuste é chamado de ajuste antecipatório e ocorre entre 250 ms antes da perturbação, podendo se estender até 50 ms após a mesma (Jacobs & Horak, 2007; Ting et al., 2009; Welch & Ting, 2014). Caso o ajuste ocorra após a perturbação, este ajuste é conhecido como ajuste reativo, ou seja, depois da perturbação os sistemas buscam o retorno ao equilíbrio postural.

O ajuste reativo ocorre entre 70 ms a 120 ms após a perturbação do equilíbrio (JACOBS; HORAK, 2007). O papel do córtex motor na manutenção do equilíbrio vem sendo bastante estudado, uma vez que as informações sensoriais oriundas do sistema visual são processadas em nível cortical, modulando a atividade motora antecipatória. Estes achados feitos por meio de eletroencefalografia, relatados por Varghese (VARGHESE et al., 2016), observaram que o córtex pré motor é mais acessado pouco antes da pessoa sair da posição estática para realizar uma atividade motora, como alcançar um objeto ou deambular.

Estas ações devem ser vistas de forma integral, sendo controladas por meio de ações complexas pelo SNC, sendo que o movimento articular seja desmembrado do movimento corporal no espaço. Assim, os movimentos combinados de várias articulações conseguem manter o CAM estável (HSU,



WEI-LI; SCHOLZ, JOHN P.; SCHONER, GREOR; JEKA, JOHN J.; KIEMEL, 2007).

Sabendo das alterações que os portadores de DP sofrem no córtex cerebral, nas ações envolvidas entre a substância nigra, o núcleo caudado e o putamen, levando a rigidez e demais acometimentos físicos (GUYTON; HALL, 2017), e que os sistemas sensoriais destes participantes estão adequados, não representando uma causa definitiva no déficit de equilíbrio (HORAK; NUTT; NASHNER, 1992) encontra-se o motivo dos distúrbios de equilíbrio sofridos por estes participantes.

## 2.4 INTERVENÇÃO EXPERIMENTAL E PLACEBO

Apesar do crescente uso da acupuntura como meio de tratamento, ainda encontram-se problemas de metodologia no desenvolvimento de pesquisas com acupuntura, como descrito por Verástegui (VERÁSTEGUI, 2018). Em sua revisão, dos 11 ensaios clínicos randomizados, 9 apresentaram problemas na seleção, 3 tiveram perda dos dados apresentados e em 4 metanálises ocorreu uma sobreposição de dados. Além destes fatores, o tamanho da amostra apareceu como grande dificuldade, também relatada em demais artigos com uso de acupuntura (TOOSIZADEH et al., 2016).

Recentemente foi publicado uma diretriz para realização de ensaios clínicos randomizados em acupuntura, e dentro das recomendações estão a utilização de um controle simulado de inserção de agulhas (acupuntura fantasma e sham) e a inserção de agulhas em pontos fora dos conhecidos pela MTC em pessoas que nunca tiveram, ou tiveram pouco contato com a acupuntura, dentre outras recomendações (CHEN et al., 2019a). Na acupuntura fantasma, o participante é levado a crer que está recebendo o tratamento por meio de equipamentos de filmagem e projeção de imagem, sem sequer estar com as agulhas. Já na acupuntura sham, existe um dispositivo que dá a sensação na pele da agulha, porém sem que ela seja introduzida, mas não há disponibilidade deste material no país (Makary et al., 2018; Leem et al., 2016; Karatay, Okur, Uzkeser, Yildirim, & Akcay, 2017; Yingjuan Huang et al., 2017).

### 3. MATERIAIS E METODOS

O presente trabalho foi devidamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, registrado pelo número CAAE: 87953618.9.0000.0020. As coletas foram realizadas no Laboratório de Motricidade Humana (LaHM) da PUCPR. Os procedimentos levaram 90 minutos e não houve presença de outras pessoas além dos pesquisadores e participantes da pesquisa.

#### 3.1 RECRUTAMENTO DOS PARTICIPANTES

Participaram do estudo vinte e cinco indivíduos, com perda amostral de um indivíduo devido a não realização da segunda etapa de intervenção proposta, de ambos os gêneros, com diagnóstico clínico, confirmado por profissional especializado, da doença de Parkinson, considerando os critérios do Banco de Cérebro de Londres (*UK Parkinson's Disease Society Brain Bank Diagnostic Criteria*), todos provenientes da Associação Paranaense de Portadores Parkinson (APPP). A amostra foi determinada através de um estudo sobre equilíbrio realizado por ALBUQUERQUE, 2010.

Os participantes foram recrutados por meio de cartazes afixados na APPP, e também por busca direta, a fim de eleger os participantes capazes de participar dos procedimentos de coleta.

Os critérios de inclusão foram os seguintes:

- a) Ter entre 40 e 60 anos de idade;
- b) Estágio dois ou três da doença de Parkinson, conforme a escala modificada de *Hoehn e Yard*;
- c) Estágio cognitivo superior ou igual a 25;
- d) Tempo de doença superior a um ano;
- e) Uso regular de medicamento dopaminérgico há pelo menos seis meses.

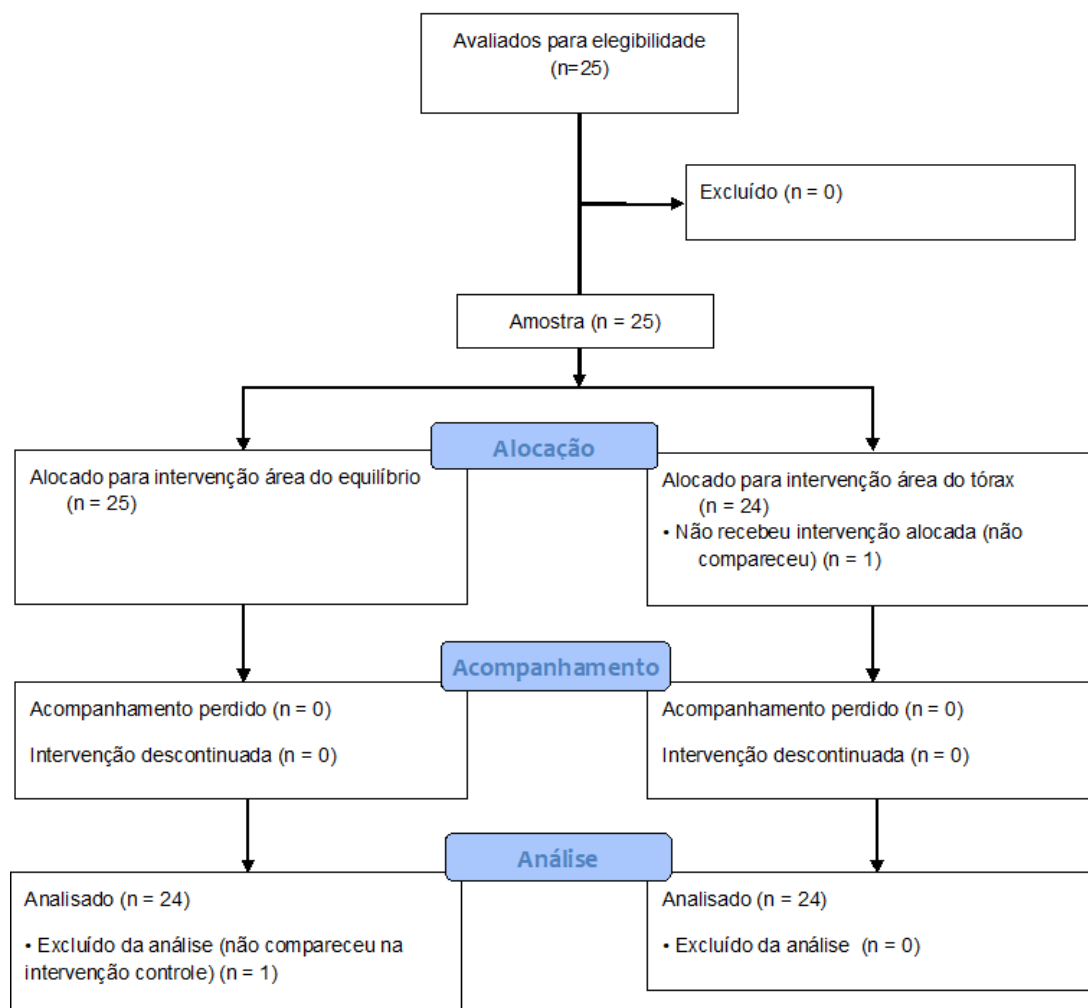
Os critérios de exclusão foram os seguintes:

- a) Histórico de doença neuromuscular;
- b) Problemas visuais e vestibulares;
- c) Histórico de quedas nos últimos seis meses;

- d) Ingestão de medicamentos que pudessem afetar o equilíbrio;
- e) Realização de qualquer tipo de exercício físico 24 horas previamente (ao experimento);
- f) Indivíduos que apresentassem quadro de demência em decorrência da evolução do quadro da Doença de *Parkinson*, e por esta razão não conseguissem realizar a leitura bem como a assinatura do TCLE.

Os participantes que relataram desconforto e/ou dor nas articulações e sintomas de tontura durante as coletas, foram considerados como perda amostral. O fluxo amostral foi montado com base no sistema CONSORT (figura 7).

Figura 7 - Fluxograma representativo do estudo com base no CONSORT.



Fonte: Fluxograma elaborado pelo autor.

### 3.3 INSTRUMENTAÇÃO

#### 3.3.1 Plataforma de Força

Para verificação das variáveis de amplitude de deslocamento, de velocidade de deslocamento e de área total percorrida pelo 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) (figura 8)

Figura 8 - Plataforma de força modelo OR6-7AMTI, marca *Advanced Mechanical Technology Inc.*, AMTI.



Fonte: Fotografia realizada pelo autor.

A plataforma de força registrou as forças de reação do solo e os momentos de força produzidos pelos participantes, em três direções: (a) anteroposterior (eixo X); (b) mediolateral (eixo Y) e; (c) vertical (eixo Z). Com base nestes registros, é possível obter variáveis do COP mencionadas.

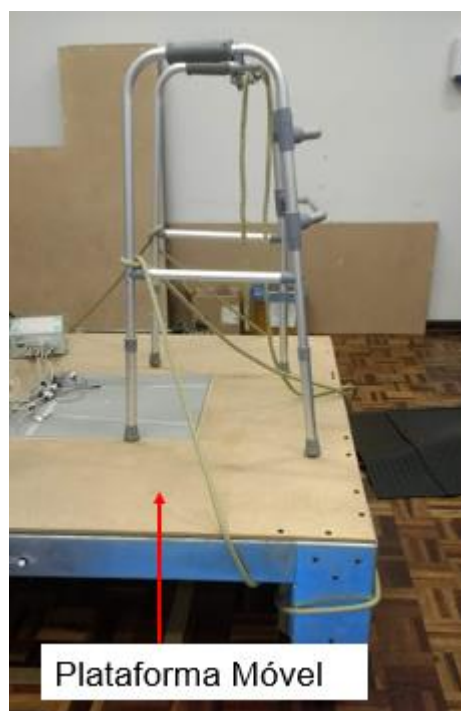
O sinal foi adquirido a uma frequência de amostragem de 2000 Hz e amplificado, por meio de um amplificador analógico (sistema MAS-6, AMTI) a plataforma de força, com um ganho nominal de 4000 vezes e convertido A/D por

meio de uma placa conversora (marca *National*) e registrado pelo *software NEXUS*, versão 2.5.

### 3.3.2 Plataforma Móvel

Para gerar a perturbação do equilíbrio, foi desenvolvida uma plataforma móvel, com uma base de madeira, cujas dimensões são de 1,5m x 1,5m de largura e comprimento, respectivamente, apoiada sobre quatro rodas, com possibilidade de deslocamento ao longo de dois eixos paralelos ao plano horizontal e, perpendiculares entre si (figura 9). Seu acionamento é realizado por meio de servomotores elétricos com medição de deslocamento e por meio de um transdutor indutivo. Os controles do deslocamento ao longo de cada eixo, bem como a sincronização do deslocamento entre os eixos, são realizados por meio de um controlador tipo CNC (*computer numeric control*). Com isso, há diferentes possibilidades de amplitude de deslocamento, velocidade e aceleração da plataforma (PAPKE, 2017).

Figura 9 - Plataforma móvel.



Fonte: Fotografia realizada pelo autor

### 3.3.3 Captura de Movimento – Cinemetria

A aquisição dos dados cinemáticos foi feita por meio de análise tridimensional (*Vicon 370, Oxford Metrics Limited; UK*), constituído por um conjunto de seis câmeras de vídeo infravermelhas, modelo Bonita (*T-series*), capaz de reconhecer passivamente marcadores reflexivos, com frequência de 200fps (Hz).

Quatro marcadores reflexivos foram fixados na plataforma móvel, com o intuito de adquirir deslocamentos da plataforma, para que posteriormente fornecessem o instante em que ocorreram as perturbações, para então cruzamento de informação com os dados da atividade muscular adquiridos pela eletromiografia (EMG). O sinal de cinemetria da plataforma foi utilizado para identificar o início da movimentação da plataforma móvel (*on set* da plataforma), possibilitando a identificação da primeira ativação muscular em relação à perturbação produzida (figura 10).

Figura 10 - Sistema de câmeras modelo *Bonita* e marcadores reflexivos na plataforma móvel.



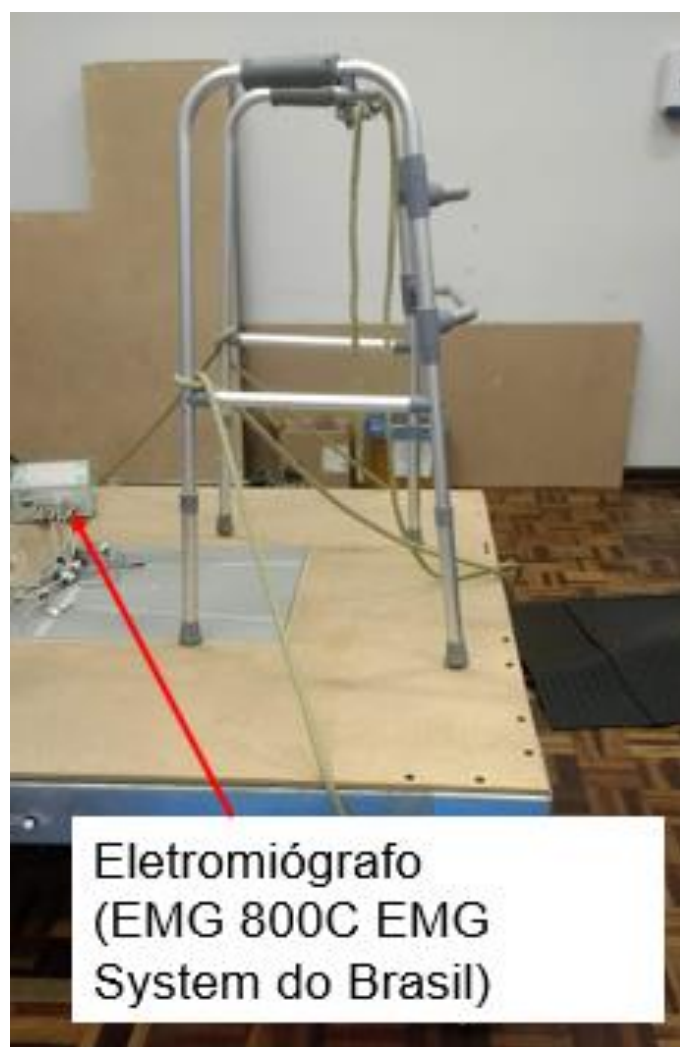
Fonte: Fotografia realizada pelo autor.

### 3.3.3 Eletromiografia

Para adquirir os sinais de EMG, utilizou-se eletrodos passivos de superfície, configuração bipolar (Ag/AgCl Ø 2,2 cm). Os músculos que foram coletados os

sinais foram os seguintes: tibial anterior (TA), gastrocnêmio medial (GM), gastrocnêmio lateral (GL) e soleo (SO). Para aquisição, os eletrodos foram fixados no terço distal dos músculos (MERIEETTI, 2016). Um eletrodo foi fixado na pele da região do maléolo lateral, servindo como referência nas duas coletas realizadas por cada participante. Os dados foram obtidos por dois eletromiógrafos modelo EMG 800C (EMG System do Brasil), sendo que em cada um haviam quatro canais de entrada (figura 11). Os sinais analógicos tiveram um total de ganho de 2000 vezes, sendo quatro após a entrada nos eletrodos, seguida de outra amplificação de 500 vezes no sistema de aquisição de dados. A taxa de aquisição dos sinais analógicos foi de 2000 Hz.

Figura 11 - Eletromiógrafo marca System do Brasil, modelo 800C.



Fonte: Fotografia realizada pelo autor.

Por meio dos dados eletromiográficos de cada músculo analisado, e correlacionando ao instante em que ocorreu o início da perturbação registrado pela cinemetria, foi obtido o instante onde foi iniciada a contração muscular (*on set* muscular).

### 3.3.4 Eletroacupuntura

Para a realização da EA craniana, foram utilizadas agulhas específicas para acupuntura de tamanho 0,25 X 0,30 mm marca *Dong Bang*, as quais foram inseridas no couro cabeludo dos participantes na área relacionada ao equilíbrio (no grupo experimental, sendo que sua localização está em região occipital) e na área do tórax (no grupo placebo, sendo que sua localização está em região frontal). A escolha da área do tórax para a terapêutica do grupo placebo se deve pelo fato de, a princípio, não interferir no processo de equilíbrio dos participantes, mas com uma função de melhora respiratória para os portadores de DP, uma vez que o volume corrente, volume minuto e fluxo inspiratório médio são significativamente menores nestes participantes, além de observarmos uma elevação da frequência respiratória (BAILLE et al., 2019). Segundo a MTC, o tratamento nesta região irá promover desobstrução energética (Qi) e de sangue (Xue), trazendo como consequência as melhoras citadas acima (CHEN et al., 2019b).

Em associação ao procedimento de SA, para a realização da EA foi utilizado um equipamento específico da marca NKL, modelo 608 v2 de oito canais (figura 12), modulado para tonificação (frequência: 5 Hz, forma de onda: quadrada tipo *burst*, *on*: 3s, *off*: 3s, largura de pulso: 500 µs, polarizado e intensidade conforme limiar dos participantes)(figura 13) dos pontos selecionados, utilizando desta forma as agulhas como eletrodos, sendo os cabos afixados por meio de garras tipo “jacaré”. O protocolo teve duração de 20 minutos de estimulação elétrica, e mais 10 minutos entre a preparação inicial e final dos participantes.



Figura 12 - Equipamento de eletroacupuntura da marca NKL, modelo 608. Pode ser observado os cabos com seus terminais tipo “jacaré”.



Fonte: Fotografia realizada pelo autor.

Figura 13 - Representação gráfica do tipo de onda utilizada na eletroacupuntura.



Fonte: Ilustração elaborada pelo autor.

### 3.3.5 Escala *Hoehn e Yard*

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 (REGALADO, 2016). 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.

A avaliação é realizada por um profissional especializado e a escala é um facilitador para que o profissional realize o diagnóstico clínico (ANEXO A).

### **3.3.6 Escala Unificada de Avaliação da DP, Parte Motora (UPDRS III)**

Essa escala avalia os sinais, sintomas e determinadas atividades dos participantes de DP 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 nova versão da UPDRS 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 (GOETZ, 2003), e tem ampla aceitação da comunidade científica (ANEXO B).

Neste estudo foi utilizado somente a parte III (motora), a qual tem instruções para o avaliador fornecer ou demonstrar ao participante e é preenchida pelo avaliador (GOETZ, 2003). A utilização somente desta parte da escala se dá pelo fato desta pesquisa estar avaliando condições motoras dos participantes.

### **3.3.7 Montreal Cognitive Assessment (MoCA)**

Trata-se de um questionário canadense validado internacionalmente para rastreio de comprometimentos cognitivos leves, traduzido, dentre outros idiomas, para o português (NASREDDINE et al., 2005). No Brasil, Sarmiento (2009) publicou uma versão brasileira para esta escala, porém, devido ao baixo valor de consistência interna, sugeriu algumas modificações e adaptações pontuais, embora sua tradução seja bastante fiel à original (SARMENTO, 2009) (ANEXO E).

O questionário avalia sete domínios cognitivos, ao quais são: (a) visual e espacial e função executiva, cuja pontuação máxima é cinco; (b) nomeação, cuja

pontuação máxima é três, (c) atenção, cuja pontuação máxima é seis, (d) linguagem, cuja pontuação máxima é três, (e) abstração, cuja pontuação máxima é dois, (f) memória, cuja pontuação máxima é cinco, (g) 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.

### **3.3.8 *Parkinson's Disease Questionnaire 39 (PDQ-39)***

Trata-se de um questionário 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 (SOUZA et al., 2007) (ANEXO F).

Este questionário apresenta um total de 39 questões, distribuídos em oito domínios, a saber: (a) mobilidade, contendo dez questões, (b) atividades da vida diária, contendo seis questões, (c) estado emocional, contendo seis questões, (d) estigma social, contendo quatro questões, (e) apoio social, contendo três questões, (f) cognição, contendo quatro questões, (g) comunicação, contendo três questões, (h) 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).

### **3.3.9 *Waterloo Footedness Questionnaire Revised (WFQ-R)***

O *WFQ-R* é um instrumento desenvolvido com o objetivo de avaliar a dominância do pé de participantes, para que não ocorram dúvidas com relação

a distúrbios de controle postural ou de marcha, sendo de fácil e rápida aplicação (ANEXO G). Desenvolvido originalmente em inglês por Lorin J. Elias, teve sua tradução validada por Camargos et al. (CAMARGOS; PALMEIRA; FACHIN-MARTINS, 2017). O *WFQ-R* avalia a dominância dos participantes em duas situações, sendo uma mais funcional, ou seja, na realização de atividades, e outra na estabilização corporal, ou seja, na manutenção do equilíbrio. Para esta pesquisa, optou-se pela utilização das questões relacionadas na estabilização do corpo: (1) se você tivesse que ficar em um pé só, em qual ficaria?; (2) se você tivesse que subir em uma cadeira, qual pé você colocaria primeiro sobre ela?; (3) se você tivesse que se equilibrar em um pé sobre o meio-fio, qual pé usaria?; (4) se você tivesse que pular em um pé só, qual pé usaria?; (5) posicionado confortavelmente em pé, pessoas inicialmente colocam a maioria do seu peso sobre um dos pés, dobrando levemente o joelho da outra perna. Qual pé você colocaria a maior parte do seu peso primeiro?; (6) existe alguma razão (ou seja, lesão) para que você tenha mudado o seu pé preferido para qualquer uma das atividades acima?; (7) Você tem dado treinamento especial ou preferência de uso para um é em particular para certas atividades?.

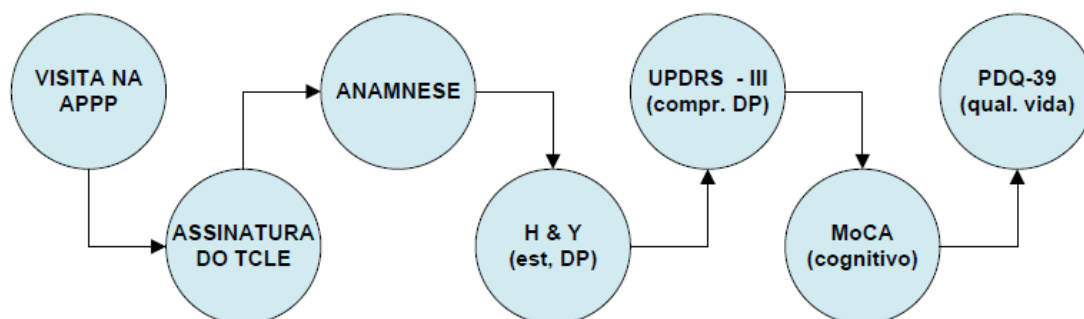
Para cada item, os participantes poderiam responder: sempre a esquerda (-2); frequentemente a esquerda (-1); ambos (0); muitas vezes o direito (1) e sempre o direito (2). Os itens são então pontuados de -2 a 2, e a pontuação total pode variar de -20 a 20, de acordo com as respostas dadas. A partir da soma dos itens, a dominância pode ser classificada como: esquerda, para escores entre -20 a -7; misto, para escores entre -6 a 6 e à direita, para escores entre 7 e 20. As duas últimas perguntas devem ser respondidas nas opções sim ou não, e em caso de resposta positiva, deve-se explicar o motivo da mesma.

### 3.4 COLETA DE DADOS

Foi realizada uma visita na APPP com objetivo de apresentação dos pesquisadores envolvidos, do projeto de pesquisa e suas etapas, locais de realização, justificativa, critérios de inclusão e exclusão, bem como seus riscos e benefícios; manifestação espontânea da intenção de participação voluntária no projeto de pesquisa; coleta da assinatura e recolha do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO F); assim como a coleta de informações sobre os

participantes, por meio de uma anamnese (ANEXO G); informações sobre o estágio de desenvolvimento da DP (ANEXO A) e os comprometimentos motores (ANEXO B); informações sobre comprometimentos cognitivos (ANEXO C); informações sobre qualidade de vida (ANEXO D), conforme visto na figura 14.

Figura 14 - Fluxo de atividades de recrutamento dos participantes.



Fonte: Fluxograma elaborado pelo autor.

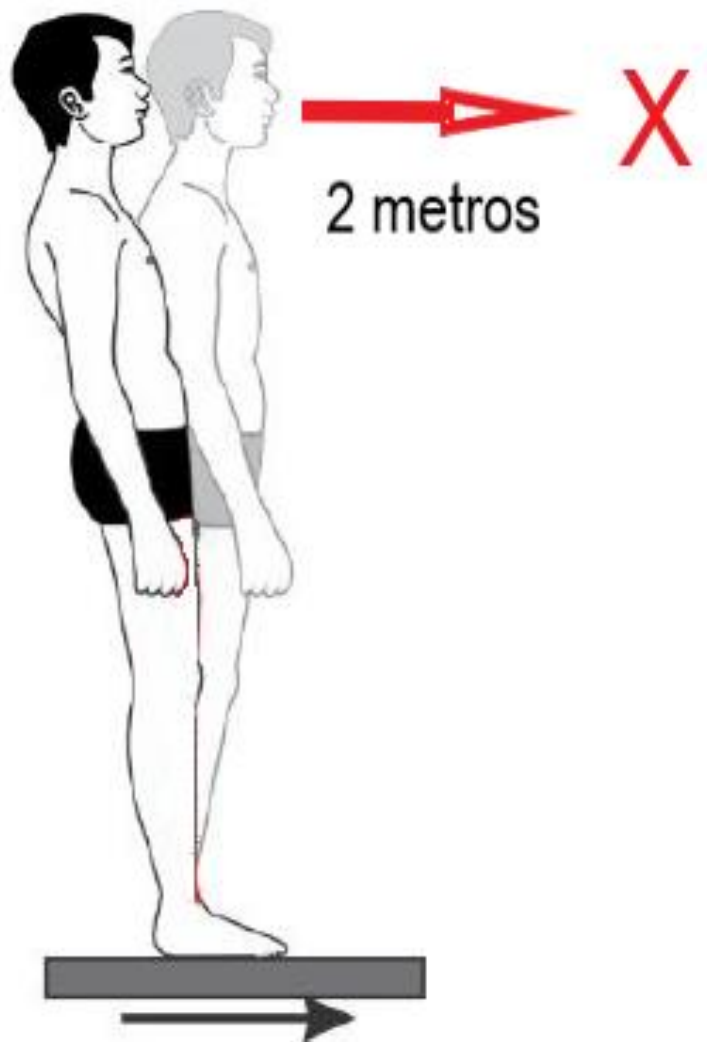
### 3.4.1 Equilíbrio Postural

Ao chegar ao laboratório, o participante era ambientado com os instrumentos utilizados na coleta de dados, realizando 2 perturbações de equilíbrio com a plataforma móvel. Neste momento era possível apoiar-se em uma órtese (andador), fixado sobre a plataforma móvel, a fim de garantir a segurança dos participantes. Esta etapa também tinha como objetivo eliminar o efeito de primeira análise (*first trial*), afim de normalizar os dados no momento das coletas efetivas (NIJHUIS et al., 2009, 2010).

Os participantes realizaram a seguinte rotina: (a) sobre a plataforma de força e a plataforma móvel (a plataforma de força se encontra no interior da plataforma móvel), com os pés afastados a largura dos ombros, com suave inclinação dos pés em  $15^{\circ}$ , para além do eixo corporal, com os braços ao longo do corpo, mãos abertas e olhos abertos, visualizando um alvo fixo posicionado em ângulo reto a altura dos olhos a 2m de distância. A plataforma foi deslocada no sentido posteroanterior (para frente), percorrendo uma distância de 50 mm, a uma velocidade de 50mm/s, em uma constante de  $5000\text{mm/s}^2$ . Após 10s de intervalo, foi repetido este processo. Esta etapa do protocolo é entendida como Tarefa Simples (TS) (figura 15); (b) sobre a plataforma de força fixada plataforma

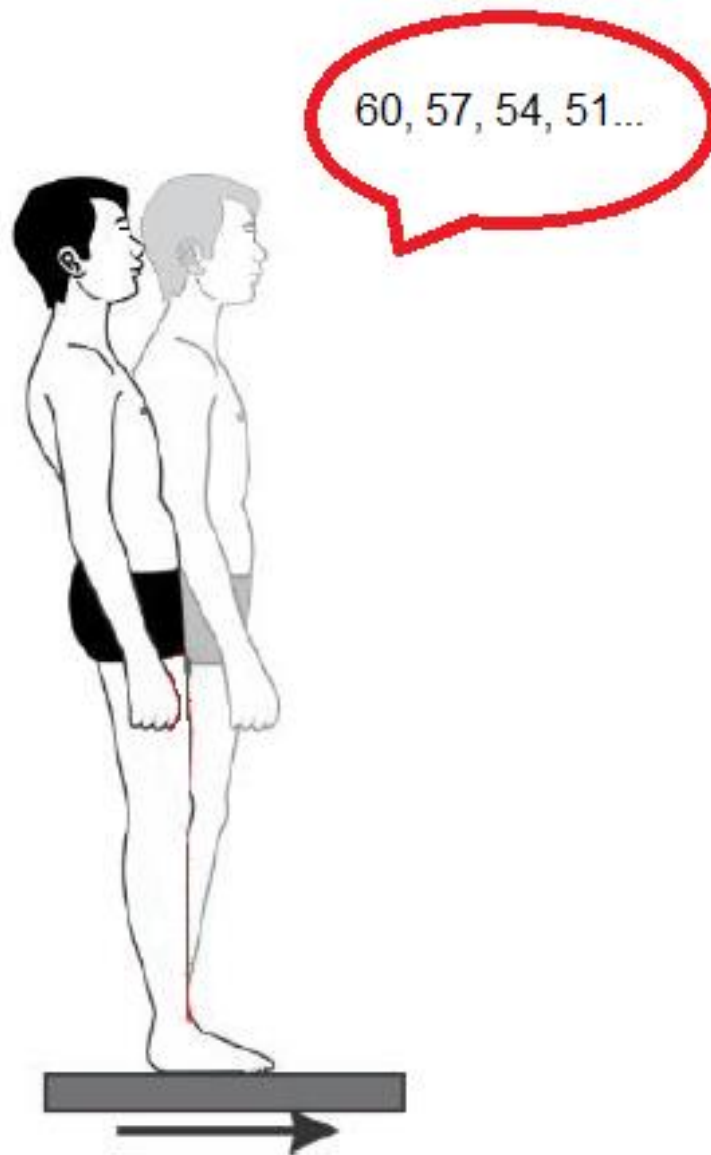
móvel, com os pés afastados com 11 cm de distância entre o centro dos calcâneos e rotação externa coxofemoral (no plano transversal) de 15°, com suave inclinação dos pés em 15°, para além do eixo corporal, com os braços ao longo do corpo, mãos abertas e olhos abertos, visualizando um alvo fixo posicionado em ângulo reto a altura dos olhos a 2m de distância. A plataforma foi deslocada no sentido posteroanterior (para frente), percorrendo uma distância de 50 mm, a uma velocidade de 50mm/s, em uma constante de 5000mm/s<sup>2</sup>. Durante esta etapa, o participante realizou cálculos matemáticos de subtração, de três em três, a partir de um número aleatório informado pelo pesquisador. Após 10s de intervalo, foi repetido este processo. Esta etapa do protocolo é entendida como Dupla Tarefa (DT) (figura 16).

Figura 15 - Figura demonstrativa da realização da Tarefa Simples.



Fonte: Figura adaptada pelo autor a partir de Papke (2017, p 36).

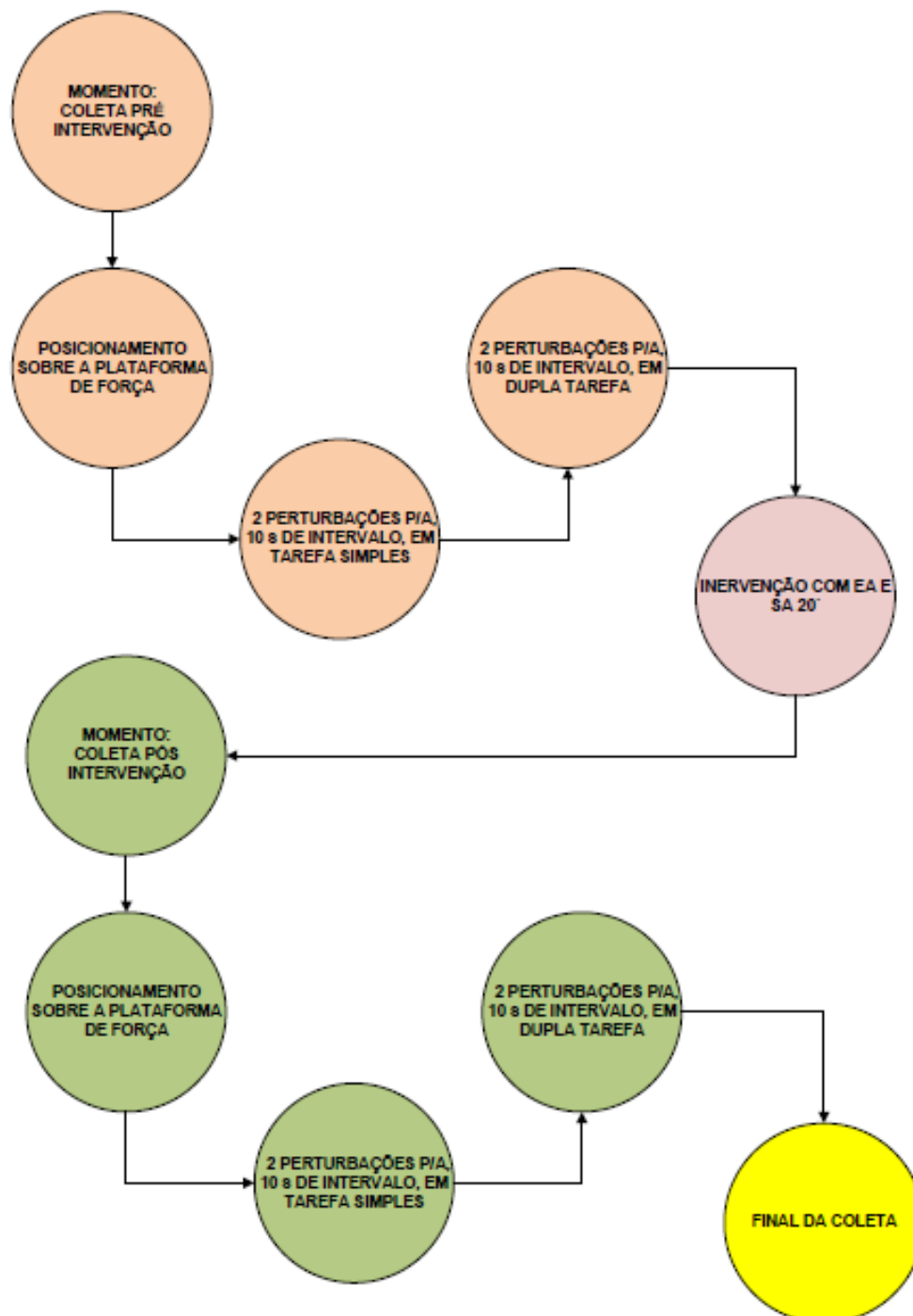
Figura 16 - Figura demonstrativa da realização da Dupla Tarefa.



Fonte: Figura adaptada pelo autor a partir de Papke (2017, p 36).

O fluxo de atividades realizadas com os participantes está representado na figura 17.

Figura 17 - Fluxo de atividades realizadas pelos participantes nas coletas.



Fonte: Fluxograma elaborado pelo autor

### 3.4.2 Intervenção

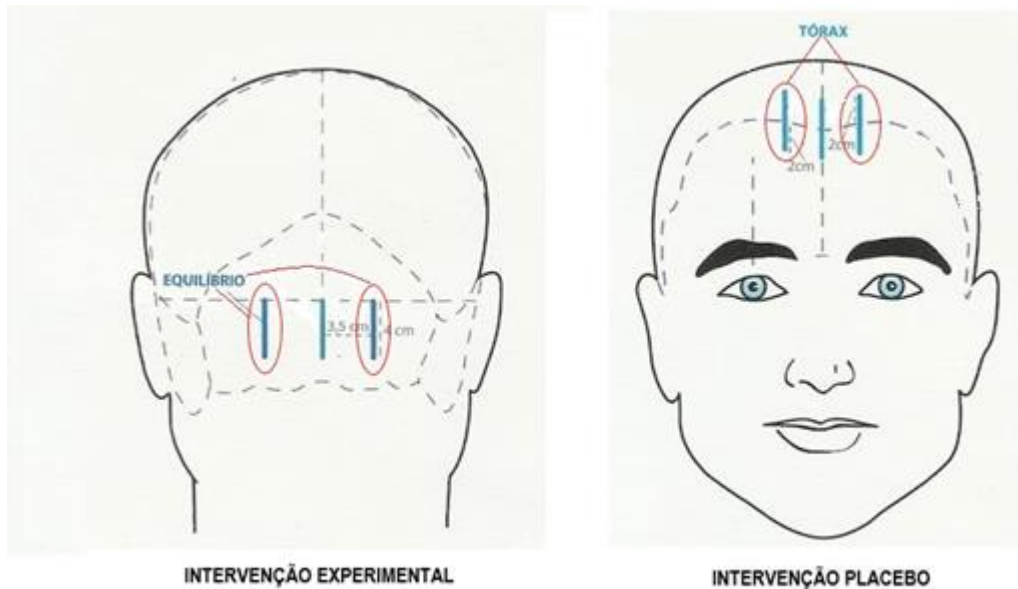
Para a intervenção, dois grupos diferentes foram criados, sendo que um dos grupos recebeu o nome de experimental e outro placebo. No grupo experimental a área estimulada com associação de escalpo e eletroacupuntura



foi a área referente ao equilíbrio (LIU et al., 2012), e para o grupo placebo optou-se pela estimulação na área do tórax (LIU et al., 2012). A seleção da área do tórax se deve ao fato de que o estímulo desta área não interfere no equilíbrio postural, pois de acordo com a Medicina Tradicional Chinesa (MTC) esta área promove melhoria do padrão respiratório por desobstrução do Qi, reestabelecendo um equilíbrio energético para a região (LEE et al., 2013). A ordem da intervenção foi estímulo da área do equilíbrio na primeira coleta, e na segunda coleta foi realizado o estímulo na área do tórax. Os participantes não sabiam qual área estava sendo estimulada, e recebiam somente a informação de que o protocolo de estudo era composto por dois tipos de intervenção.

Após a pré-avaliação do equilíbrio postural, os participantes receberam o atendimento de eletroacupuntura craniana que ocorreu nas seguintes etapas: (a) posicionamento dos participantes em cadeiras em posição confortavelmente sentada; (b) no grupo de EA e SA experimental, realizou-se assepsia da pele do couro cabeludo com álcool 70 % 3,5 cm na região uniformemente bilateralmente à protuberância occipital externa, paralelas à linha média anteroposterior com comprimento de cerca de 4 cm, em 4 pontos conhecidos e descritos previamente em atlas de pontos chineses como área do equilíbrio. No grupo de EA e SA placebo, o procedimento foi realizado na área referente ao tórax, sendo que esta área se localiza na região frontal, aproximadamente 2 cm lateral da linha média da face, na altura da raiz capilar (figura 18). Também foram punturados 4 pontos de forma paralela (LIU et al., 2012); (c) após a antisepsia, foram inseridas 2 agulhas de acupuntura de tamanho 0,25 X 0,30 mm de forma oblíqua a 45° de cada lado da cabeça do paciente, sendo aprofundadas aproximadamente 1 cm. (d) após a inserção das agulhas, foram conectados os cabos condutores de corrente proveniente do equipamento gerador, sendo que os mesmos foram fixados por meio de grampos do tipo “jacaré”, fixados na haste das agulhas; (e) na sequência o aparelho foi ligado e modulado conforme descrito anteriormente. A terapia teve duração de 20 minutos; (f) após o término da sessão, foram retirados os cabos de energia, bem como as agulhas usadas, sendo que as mesmas foram descartadas em lixo específico de materiais perfuro cortantes; (g) após este procedimento os participantes foram encaminhados para nova coleta de dados do equilíbrio postural de forma idêntica à realizada pré-intervenção.

Figura 18 - localização das áreas de inserção das agulhas para os grupos experimental e placebo.



Fonte: Figura adaptada pelo autor a partir de Kwang (2009)

### 3.5 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS SINAIS

Os dados cinemáticos e cinéticos foram convertidos em dados digitais por meio de um sistema de conversão A/D e sincronizados no próprio sistema da VICON (*NEXUS 2.5*), que possui integração nativa com *MATLAB* no *NEXUS*, possibilitando executar *scripts MATLAB*.

Para o processamento e análise dos sinais foi utilizado o *software MATLAB*, versão R2018a (*MathWorks Inc, Natick, Massachusetts*). Inicialmente, foi realizado uma análise residual de todos os dados a fim de determinar o filtro a ser utilizado nas análises (OKAZAKI; TEIXEIRA; RODACKI, 2007). Posteriormente, os dados referentes ao marcador fixado à plataforma foram utilizados para descrever o comportamento da plataforma ao longo do tempo.

Foi definido como início do deslocamento da plataforma móvel, o primeiro instante em que o marcador saiu da linha de base. O sinal da linha de base foi formado pela média mais três vezes o desvio padrão de uma janela de 200 ms do sinal estacionário da plataforma, e ao ultrapassar este sinal, foi definido o momento de movimentação da plataforma.

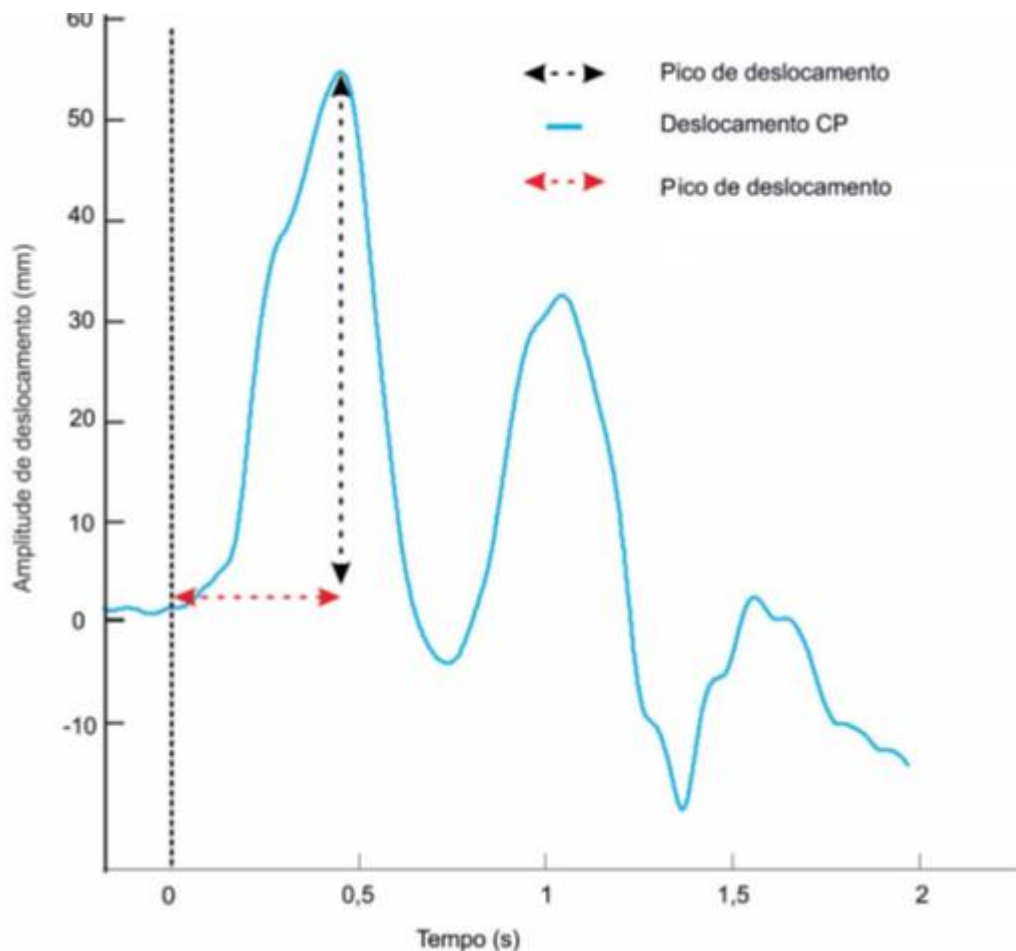
O sinal gerado pela plataforma de força foi filtrado com um filtro Butterworth de quinta ordem, passa baixa de 30 Hz (WELCH; TING, 2014), e então as seguintes variáveis foram extraídas:

- Cálculo do centro de pressão (COP) no sentido posteroanterior (PA):

$COP_{pa} = \frac{-h*Fx - My}{Fz}$ , onde h é a altura da base de apoio acima da plataforma de força, no presente estudo dado como h=0 (adaptado de Duarte & S. F. Freitas, (2010)).

- Com o cálculo do CP, foram determinados o valor e o instante em que ocorre o pico de deslocamento do CP após as perturbações (NONNEKES et al., 2013) (figura 19).

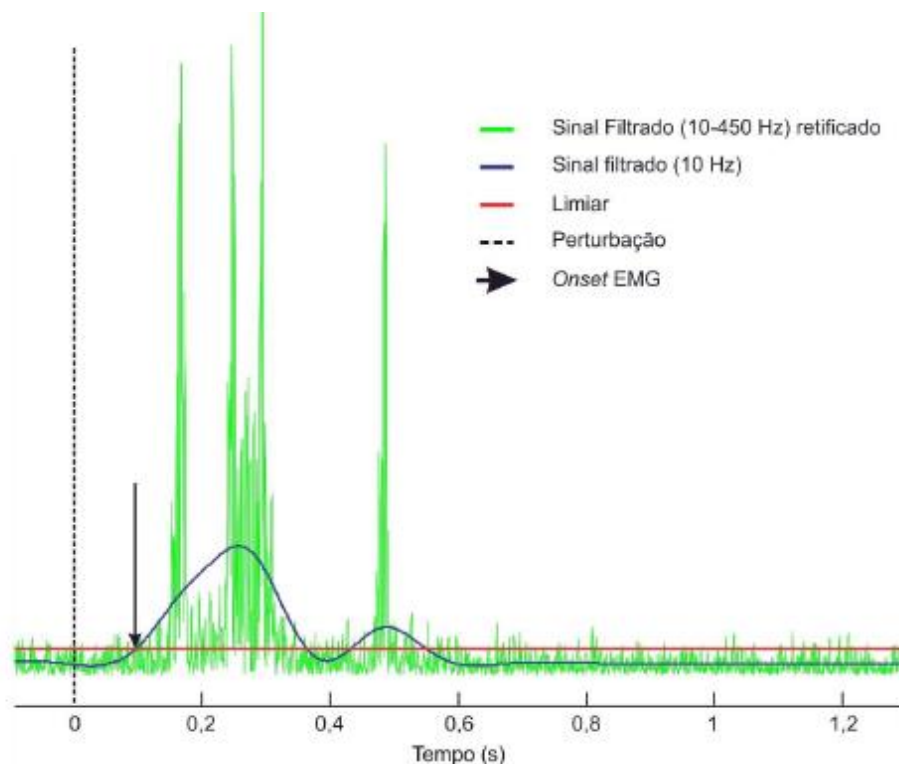
Figura 19 - Representação gráfica do deslocamento do centro de pressão. Exemplo de determinação do valor e instante em que ocorre o pico de deslocamento.



Fonte: Figura adaptada a partir de Papke (2017, p. 38).

Para o tempo de latência da EMG, o sinal filtrado com filtro passa banda (10 – 450 Hz), retificado por onda completa, e novamente filtrado com um filtro passa baixa de 10 Hz de 3ª ordem (CHEN; LEE; ARUIN, 2015). Suavizado o sinal, utilizou-se uma janela de 200 ms do participante em repouso para determinar o limiar de contração. Este limiar foi calculado por meio do método de valor médio somado a três vezes o desvio padrão (HODGES, P.W.; BUI, 1996). Desta forma, o tempo de latência (TL) foi determinado pelo início da contração (figura 20). Assim, o início da contração foi estabelecido pelo instante em que ocorreu a primeira atividade (sustentada por um intervalo maior que 25 ms) do sinal acima do limiar (Kopsinis & McLaughlin, 2009; Silva et al., 2015) que foi definido como *on set* muscular.

Figura 20 - Representação gráfica da contração muscular, *on set* do EMG, sinais filtrados, limiar e momento da perturbação.



Fonte: Figura adaptada pelo autor a partir de Papke (2017, p. 37)

Realizando a subtração do instante do *on set* muscular com o *on set* da plataforma, foi obtido o tempo de latência muscular.

### 3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis analisadas foram as realizadas na situação de perturbação de equilíbrio, ou seja com a plataforma se movendo nos grupos experimental (E) e placebo (P), sendo cada grupo de 24 participantes, dividindo em pré e pós intervenção, sendo que o participante estava em condição de tarefa simples (TS) ou na realização de dupla tarefa (DT) (executar subtração de 3 em 3 números e falar em voz alta), e o movimento foi pósterior anterior, ou seja para frente, em duas perturbações para frente (P1 e P2). Posteriormente foram extraídas para um *software* de análise estatística (SPSS 20). Para a verificação de distribuição Gaussiana dos dados o teste utilizado foi o Shapiro-Wilk, obtendo resultados de normalidade ( $p > 0,05$ ) somente para as variáveis referentes amplitude do COP no grupo placebo. As demais variáveis não apresentaram distribuição normal ( $p < 0,05$ ) (FIELD, 2009).

Para responder o objetivo de analisar os efeitos da EA e da SA no equilíbrio dos participantes de DP, foi utilizado o Teste T Pareado, a fim de verificar a influência da variável de intervenção, seja do grupo placebo ou experimental (FIELD, 2009).

Para a análise dos dados referentes à amplitude do COP, utilizou-se o Teste T Pareado, sendo que os pares formados para a análise foram divididos em pré e pós intervenção, mantendo as demais características (tabela 1).

Tabela 1 - Formação dos pares para análise do Teste T Pareado. (E: experimental; P: placebo; TS: tarefa simples; DT: dupla tarefa; P1 e P2: momentos 1 e 2 da perturbação).

<b>Grupo</b>	<b>Perturbação</b>	<b>Pares</b>
Experimental	Pré.E.TS.P1 + Pós.E.TS.P1	PAR 1
	Pré.E.TS.P2 + Pós.E.TS.P2	PAR 2
	Pré.E.DT.P1 + Pós.E.DT.P1	PAR 3
	Pré.E.DT.P2 + Pós.E.DT.P2	PAR 4
Placebo	Pré.P.TS.P1 + Pós.P.TS.P1	PAR 1
	Pré.P.TS.P2 + Pós.P.TS.P2	PAR 2
	Pré.P.DT.P1 + Pós.P.DT.P1	PAR 3
	Pré.P.DT.P2 + Pós.P.DT.P2	PAR 4

Fonte: Gráfico elaborado pelo autor.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 AMOSTRA

Houve uma perda amostral de 1 participante, que realizou a intervenção experimental, porém não a intervenção placebo. Na tabela 2 podem ser observados os valores de média e desvio padrão para as variáveis idade, massa corporal, estatura e tempo de DP da amostra.

Tabela 2 - Características da amostra com média e desvio padrão (DP – Doença de Parkinson).

AMOSTRA	IDADE (anos)	MASSA CORPORAL (Kg)	ESTATURA (cm)	TEMPO DE DP (anos)
n= 24	64,59 ± 7,06	71,23 ± 15,22	165,18 ± 8,51	7,68 ± 3,95

Fonte: Tabela elaborada pelo autor.

Os questionários respondidos pelos participantes (tabela 3), mostram que os participantes apresentaram um menor nível atividade de vida nos últimos 30 dias segundo a escala PDQ-39. Com relação ao comprometimento cognitivo, observou-se um leve comprometimento segundo a escala *MoCA*. Na avaliação motora, observou-se que os participantes apresentavam sintomas bilaterais com tendência a comprometimento no teste de puxão segundo a escala *Hoehn e Yard*, e seguindo na característica motora foi observado também o estadiamento da DP. Por final, a dominância do pé dos participantes, avaliada pelo questionário WFQ-R, indicou uma predominância mista em 54,2% da amostra, porém seguida de dominância a direita em 37,5% da amostra.

Tabela 3 - Dados referentes aos questionários respondidos pelos participantes. PDQ-39: questionário de percepção subjetiva da qualidade de vida onde as maiores pontuações indicam uma pior percepção subjetiva da qualidade de vida. *MoCA*: questionário para avaliação de comprometimentos cognitivos leves. *Hoehn e Yard*: HY – *Degree of Disability Scale*, escala de graduação de habilidade motora para DP. UPDRS-III: escala para avaliação em vários aspectos de participantes com DP. *WFQ-R*: questionário para determinação de dominância podal.

AMOSTRA	PDQ-39	<i>MoCA</i>	<i>Hoehn e Yard</i>	UPDRS-III	WFQ-R
n= 24	33,39 ± 21,12	23,135 ± 4,48	2,31 ± 0,69	2,31 ± 0,69	3,33 ± 4,95

Fonte: Tabela elaborada pelo autor.

## 4.2 AMPLITUDE DO COP

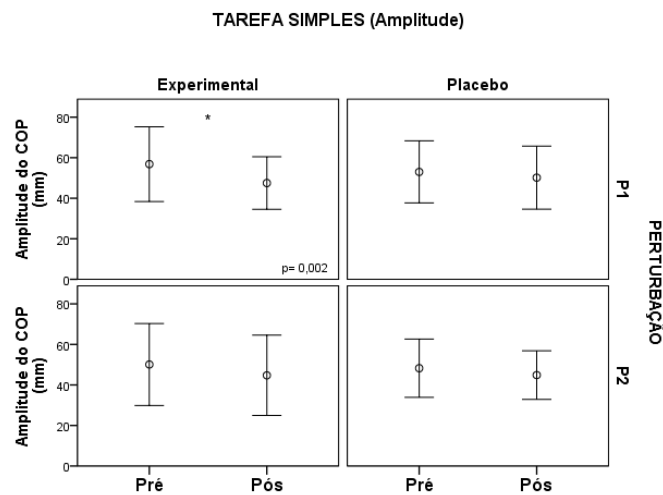
Os resultados da amplitude do COP nas perturbações P1 e P2 (tabela 4), grupo placebo e experimental, realizadas na condição de tarefa simples, mostraram diferença estatística ( $p=0,002$ ) na comparação pré e pós intervenção somente na situação do P1 do grupo experimental (figura 21).

Tabela 4 - Resultados das comparações pré e pós intervenção das variáveis de amplitude COP.

		VARIÁVEIS	Amplitude COP (mm)
GRUPO EXPERIMENTAL	Média (DP)	Pré.E.TS.P1	56,83 (18,43)
		Pós.E.TS.P1	47,50 (12,98)
		<b>Valor-p</b>	<b>0,002 *</b>
	Média (DP)	Pré.E.TS.P2	50,08 (20,22)
		Pós.E.TS.P2	44,75 (19,80)
		<b>Valor-p</b>	0,115
	Média (DP)	Pré.E.DT.P1	47,17 (14,36)
		Pós.E.DT.P1	48,13 (25,09)
		<b>Valor-p</b>	0,865
	Média (DP)	Pré.E.DT.P2	42,92 (13,44)
		Pós.E.DT.P2	49,00 (11,83)
		<b>Valor-p</b>	0,079
GRUPO PLACEBO	Média (DP)	Pré.P.TS.P1	53,00 (15,29)
		Pós.P.TS.P1	50,17 (15,57)
		<b>Valor-p</b>	0,402
	Média (DP)	Pré.P.TS.P2	48,25 (14,40)
		Pós.P.TS.P2	44,88 (12,00)
		<b>Valor-p</b>	0,249
	Média (DP)	Pré.P.DT.P1	45,00 (14,16)
		Pós.P.DT.P1	44,58 (15,19)
		<b>Valor-p</b>	0,925
	Média (DP)	Pré.P.DT.P2	41,63 (10,25)
		Pós.P.DT.P2	43,25 (10,62)
		<b>Valor-p</b>	0,551

Fonte: Tabela elaborada pelo autor.

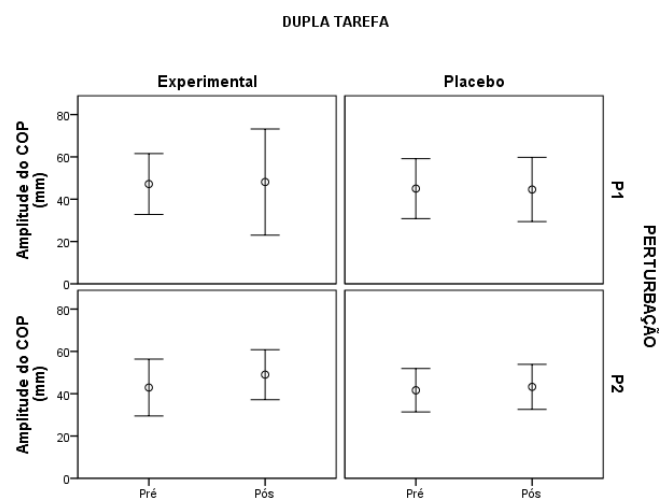
Figura 21 - Gráficos representativos das perturbações P1 e P2, realizadas e condição de Tarefa Simples, pré e pós intervenção com EA e SA, mostrando diferença estatística somente em P1 do grupo Experimental ( $p=0,002$ ). (EA: eletroacupuntura; SA: escalpo acupuntura ou craniopuntura; P1: perturbação 1; P2: perturbação 2).



Fonte: Gráficos elaborados pelo autor.

Para a condição de dupla tarefa (DT), não se observou diferença estatística para as comparações entre pré e pós intervenção com EA e SA tanto no grupo experimental quanto no grupo placebo (figura 22).

Figura 22 - Gráficos representativos das perturbações P1 e P2, realizadas e condição de Dupla Tarefa, pré e pós intervenção com EA e SA, sem diferença estatística. (EA: eletroacupuntura; SA: escalpo acupuntura ou craniopuntura; P1: perturbação 1; P2: perturbação 2).



Fonte: Gráficos elaborados pelo autor.



### 4.3 TEMPO DE LATÊNCIA DO COP

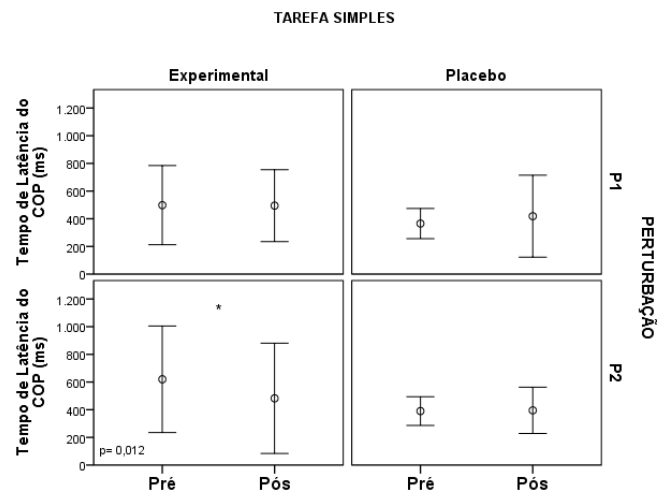
Os resultados para o tempo de latência do COP (tabela 5), demonstraram diferença estatística ( $p=0,012$ ) para a comparação entre pré e pós intervenção, na perturbação P2, para o grupo experimental. (figura 23). Estes resultados foram. na condição de TS

Tabela 5 - Resultados das comparações pré e pós intervenção das variáveis de tempo de latência do COP.

		VARIÁVEIS	Latência COP (ms)
GRUPO EXPERIMENTAL	Média (DP)	Pré.E.TS.P1	498,21 (286,16)
		Pós.E.TS.P1	494,58 (260,21)
		<b>Valor-p</b>	0,94
	Média (DP)	Pré.E.TS.P2	619,92 (385,28)
		Pós.E.TS.P2	398,17 (142,39)
		<b>Valor-p</b>	<b>0,012 *</b>
	Média (DP)	Pré.E.DT.P1	550,21 (390,10)
		Pós.E.DT.P1	365,08 (406,33)
		<b>Valor-p</b>	0,098
	Média (DP)	Pré.E.DT.P2	521,33 (333,38)
		Pós.E.DT.P2	472,08 (314,05)
		<b>Valor-p</b>	0,582
GRUPO PLACEBO	Média (DP)	Pré.P.TS.P1	365,25 (108,99)
		Pós.P.TS.P1	418,67 (296,42)
		<b>Valor-p</b>	0,449
	Média (DP)	Pré.P.TS.P2	390,08 (103,56)
		Pós.P.TS.P2	395,33 (166,88)
		<b>Valor-p</b>	0,882
	Média (DP)	Pré.P.DT.P1	408,75 (482,95)
		Pós.P.DT.P1	473,08 (588,58)
		<b>Valor-p</b>	0,686
	Média (DP)	Pré.P.DT.P2	397,79 (97,93)
		Pós.P.DT.P2	508,58 (391,65)
		<b>Valor-p</b>	0,163

Fonte: Tabela elaborada pelo autor.

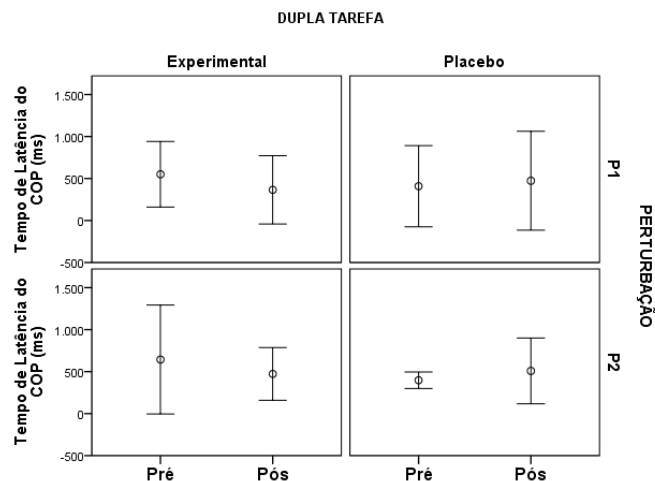
Figura 23 - Gráficos representativos das perturbações P1 e P2, realizadas e condição de Tarefa Simples, pré e pós intervenção com EA e SA, apresentando diferença estatística em P2 do grupo Experimental ( $p=0,012$ ). (EA: eletroacupuntura; SA: escalpo acupuntura ou craniopuntura; P1: perturbação 1; P2: perturbação 2).



Fonte: Gráficos elaborados pelo autor.

Para a condição de DT, a comparação pré e pós intervenção dos grupos experimental e placebo também não demonstraram diferença estatística (figura 24).

Figura 24 - Gráficos representativos das perturbações P1 e P2, realizadas e condição de Dupla Tarefa, pré e pós intervenção com EA e SA, sem diferença estatística. (EA: eletroacupuntura; SA: escalpo acupuntura ou craniopuntura; P1: perturbação 1; P2: perturbação 2).

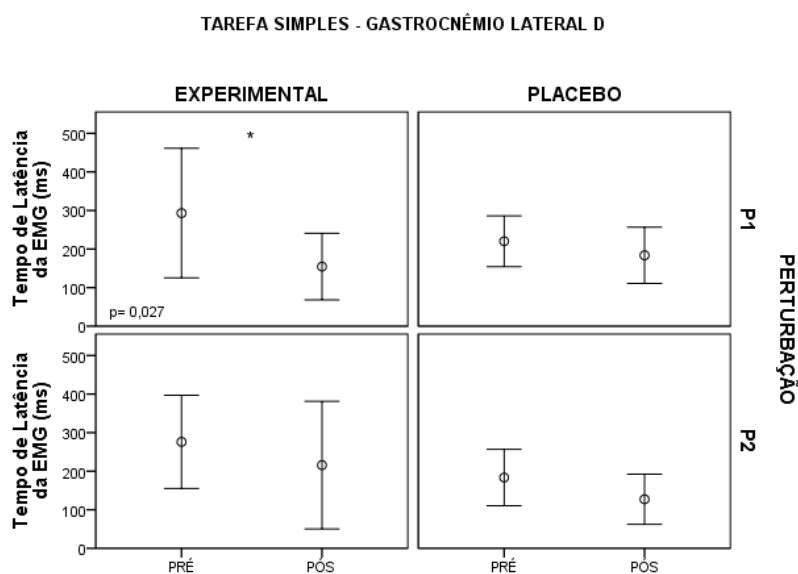


Fonte: Gráficos elaborados pelo autor.

#### 4.4 TEMPO DE LATÊNCIA DA EMG

Os resultados para o tempo de latência da EMG, obtidos na comparação pré e pós intervenção, demonstraram diferença na perturbação P1, para o grupo experimental do músculo GL D ( $p=0,027$ ) (figura 25).

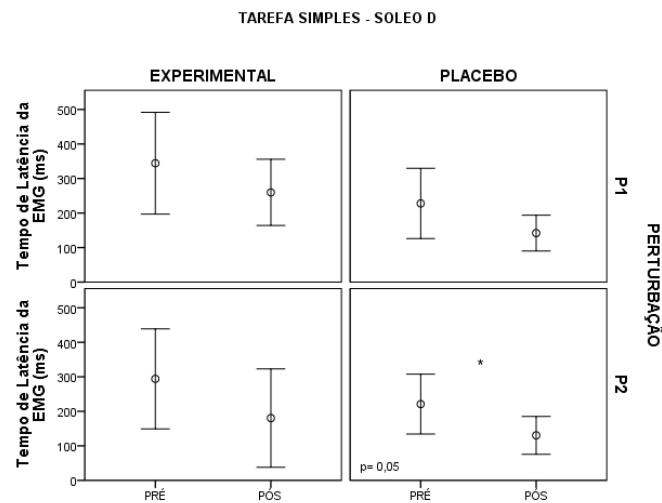
Figura 25 - Gráficos representativos da comparação do tempo de latência pré e pós intervenção com EA e SA do músculo GL D, das perturbações P1 e P2, realizadas e condição de Tarefa Simples, apresentando diferença estatística em P1 do grupo Experimental ( $p=0,027$ ). (EA: eletroacupuntura; SA: escalpo acupuntura ou craniopuntura; P1: perturbação 1; P2: perturbação 2; GL: gastrocnêmio lateral; D: lado direito).



Fonte: Gráficos elaborados pelo autor.

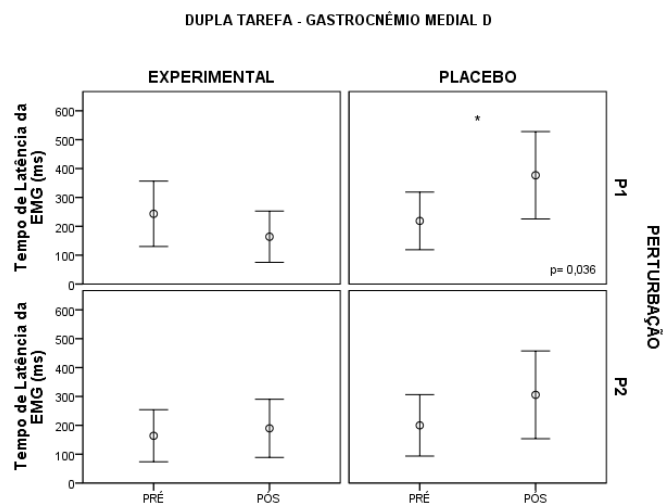
Outro resultado significativo, obtido também na perturbação P2, para o grupo placebo do músculo SO D ( $p= 0,05$ ) (figura 26). Para o grupo de DT, observou-se diferença estatística em P1, para o músculo GM D do grupo placebo ( $p=0,036$ ) (Figura: 27).

Figura 26 - Gráficos representativos da comparação do tempo de latência pré e pós intervenção com EA e SA do músculo Soleo D, das perturbações P1 e P2, realizadas e condição de Tarefa Simples, apresentando diferença estatística em P2 do grupo Placebo ( $p=0,05$ ). (EA: eletroacupuntura; SA: escalpo acupuntura ou craniopuntura; P1: perturbação 1; P2: perturbação 2; D: lado direito).



Fonte: Gráficos elaborados pelo autor.

Figura 27 - Gráficos representativos da comparação do tempo de latência pré e pós intervenção com EA e SA do músculo GM D, das perturbações P1 e P2, realizadas e condição de Dupla Tarefa, apresentando diferença estatística em P1 do grupo Placebo ( $p=0,036$ ). (EA: eletroacupuntura; SA: escalpo acupuntura ou craniopuntura; P1: perturbação 1; P2: perturbação 2; GM: gastrocnêmio medial; D: lado direito).



Fonte: Gráficos elaborados pelo autor.

Os resultados completos podem estar demonstrados em duas tabelas descritivas, sendo que uma para os músculos GL e TA (tabela 6), e outra para os músculos SO e GM (tabela 7).

Tabela 6 - Resultados das comparações pré e pós intervenção das variáveis de tempo de latência da EMG dos músculos GL e TA dos lados direito e esquerdo.

VARIÁVEIS		Latência EMG GL D (ms)	Latência EMG GL E (ms)	Latência EMG TA D (ms)	Latência EMG TA E (ms)	
GRUPO EXPERIMENTAL	Média (DP)	Pré.E.TS.P1	293,06 (397,91)	297,35 (278,62)	148,87 (203,52)	157,60 (261,10)
		Pós.E.TS.P1	154,50 (204,75)	206,33 (321,65)	169,16 (146,60)	152,75 (216,46)
	<b>Valor-p</b>		<b>0,027 *</b>	0,349	0,695	0,900
	Média (DP)	Pré.E.TS.P2	275,93 (286,42)	313,50 (335,41)	286,39 (319,95)	148,81 (232,51)
		Pós.E.TS.P2	215,72 (391,34)	378,56 (432,13)	167,04 (345,62)	168,79 (327,67)
	<b>Valor-p</b>		0,499	0,500	0,136	0,756
	Média (DP)	Pré.E.DT.P1	199,14 (299,98)	3348,29 (15696,03)	236,89 (415,33)	142,95 (267,48)
		Pós.E.DT.P1	137,58 (146,95)	266,83 (277,08)	143,97 (142,25)	125,16 (208,27)
	<b>Valor-p</b>		0,320	0,343	0,275	0,792
	Média (DP)	Pré.E.DT.P2	116,18 (122,84)	244,70 (259,73)	826,12 (3432,64)	124,89 (131,01)
		Pós.E.DT.P2	242,58 (285,11)	217,85 (254,53)	144,60 (157,88)	145,68 (213,22)
	<b>Valor-p</b>		0,059	0,661	0,343	0,713
GRUPO PLACEBO	Média (DP)	Pré.P.TS.P1	220,12 (156,07)	163,70 (193,47)	127,66 (103,80)	139,97 (165,16)
		Pós.P.TS.P1	183,79 (173,08)	219,25 (217,16)	153,12 (137,67)	156,29 (149,82)
	<b>Valor-p</b>		0,443	0,388	0,453	0,611
	Média (DP)	Pré.P.TS.P2	183,50 (173,14)	195,04 (188,61)	130,04 (148,52)	151,91 (190,14)
		Pós.P.TS.P2	127,14 (153,82)	250,35 (359,96)	161,37 (184,49)	105,66 (104,32)
	<b>Valor-p</b>		0,111	0,551	0,508	0,255
	Média (DP)	Pré.P.DT.P1	271,60 (189,02)	252,20 (260,95)	183,02 (187,16)	166,72 (153,11)
		Pós.P.DT.P1	186,72 (271,61)	245,45 (222,03)	178,89 (333,91)	238,39 (320,31)
	<b>Valor-p</b>		0,220	0,908	0,952	0,239
	Média (DP)	Pré.P.DT.P2	205,43 (177,80)	318,33 (323,61)	147,79 (181,51)	154,97 (169,66)
		Pós.P.DT.P2	172,12 (193,05)	250,20 (345,21)	169,39 (354,81)	174,81 (166,16)
	<b>Valor-p</b>		0,544	0,236	0,805	0,668

Fonte: Tabela elaborada pelo autor.

Tabela 7 - Resultados das comparações pré e pós intervenção das variáveis de tempo de latência da EMG dos músculos SO e GM dos lados direito e esquerdo.

VARIÁVEIS		<i>Latência EMG SO D (ms)</i>	<i>Latência EMG SO E (ms)</i>	<i>Latência EMG GM D (ms)</i>	<i>Latência EMG GM E (ms)</i>	
GRUPO EXPERIMENTAL	Média (DP)	Pré.E.TS.P1	344,25 (349,27)	305,21 (257,89)	227,91 (238,24)	251,95 (235,50)
		Pós.E.TS.P1	259,75 (227,21)	224,60 (319,70)	216,21 (212,77)	240,68 (283,44)
	<i>Valor-p</i>		0,318	0,384	0,852	0,875
	Média (DP)	Pré.E.TS.P2	294,10 (343,05)	300,71 (409,91)	260,10 (350,07)	233,58 (243,55)
		Pós.E.TS.P2	180,58 (337,16)	330,33 (376,37)	279,02 (383,78)	215,35 (341,50)
	<i>Valor-p</i>		0,185	0,786	0,874	0,830
	Média (DP)	Pré.E.DT.P1	335,72 (394,19)	369,81 (324,63)	243,47 (268,39)	299,77 (328,39)
		Pós.E.DT.P1	239,95 (265,13)	247,25 (221,27)	164,02 (210,10)	231,35 (247,99)
	<i>Valor-p</i>		0,286	0,151	0,158	0,478
	Média (DP)	Pré.E.DT.P2	240,37 (250,92)	310,79 (229,02)	163,79 (213,64)	284,06 (384,85)
		Pós.E.DT.P2	241,64 (224,33)	289,29 (242,20)	189,50 (238,67)	322,62 (278,16)
	<i>Valor-p</i>		0,977	0,700	0,673	0,598
GRUPO PLACEBO	Média (DP)	Pré.P.TS.P1	227,68 (241,07)	223,89 (194,42)	276,93 (274,13)	169,41 (194,40)
		Pós.P.TS.P1	142,08 (122,97)	260,22 (248,07)	236,14 (173,45)	184,35 (217,06)
	<i>Valor-p</i>		0,079	0,574	0,537	0,810
	Média (DP)	Pré.P.TS.P2	220,97 (205,06)	174,39 (165,49)	230,47 (241,50)	298,10 (335,85)
		Pós.P.TS.P2	130,33 (129,61)	239,25 (218,74)	226,93 (289,35)	240,10 (296,07)
	<i>Valor-p</i>		<b>0,050 *</b>	0,297	0,966	0,507
	Média (DP)	Pré.P.DT.P1	215,02 (250,36)	342,14 (590,46)	218,43 (236,36)	265,14 (301,98)
		Pós.P.DT.P1	199,81 (281,14)	400,39 (401,29)	376,85 (358,49)	156,55 (187,49)
	<i>Valor-p</i>		0,848	0,701	<b>0,036 *</b>	0,114
	Média (DP)	Pré.P.DT.P2	241,04 (224,43)	299,50 (233,40)	199,93 (251,65)	288,75 (240,98)
		Pós.P.DT.P2	227,02 (204,73)	302,08 (435,22)	305,77 (360,12)	258,02 (270,32)
	<i>Valor-p</i>		0,785	0,967	0,146	0,661

Fonte: Tabela elaborada pelo autor.

## 5. DISCUSSÃO

Os dados serão discutidos tendo como sequência a amplitude do COP em primeiro lugar, seguido pela discussão dos dados do tempo de latência do COP, e por final o tempo de latência da EMG.

### 5.1 AMPLITUDE DO COP

Sabe-se que a amplitude do COP varia conforme ocorrem situações de perturbação do equilíbrio, e pode ser medida pela sua amplitude máxima em relação à média. Quando se observa um aumento nesta medida, sugere-se que houve uma piora no controle de equilíbrio postural e conseqüente redução da capacidade de manutenção da postura ereta. Da mesma forma, quando há uma redução neste valor, pode se inferir uma melhor capacidade na manutenção da postura ereta (PAILLARD; NOÉ, 2015; QAZI et al., 2019).

No resultado obtido no experimento do grupo de Tarefa Simples (TS), da primeira perturbação do grupo experimental (figura 21) é possível observar uma redução do valor da amplitude do COP de forma significativa ( $p=0,002$ ), sugerindo uma melhora na capacidade de reação à perturbação ao equilíbrio. No estudo de Huang (HUANG et al., 2010), os efeitos da EA e SA em conjunto foram analisados via tomografia computadorizada de emissão de fóton único (SPECT), sendo que no grupo experimental observou-se um aumento do fluxo sanguíneo na área do cerebelo. Mesmo não utilizando o SPECT em nosso estudo, pode inferir o resultado obtido. Sabendo que o sistema cortical tem papel fundamental na manutenção do equilíbrio, e que quando ativado mais rapidamente as respostas a uma perturbação no equilíbrio são mais rápidas (VARGHESE et al., 2016), podem-se presumir que a ativação cortical realizada pela EA e SA foi efetiva na redução de oscilação do COP.

Respostas mais adequadas dos gânglios de base resultam em ajustes imediatos após a ocorrência de uma perturbação do equilíbrio (DONÁ et al., 2015; PETERSON; HORAK, 2016). Também pode-se inferir que uma melhora na atenção produzida pelo efeito da EA e SA, pode ter resultado em uma maior capacidade de manutenção do equilíbrio após a perturbação, verificada durante a realização da TS. Sendo que a utilização da estratégia de atenção pode

compensar as dificuldades de manutenção do equilíbrio causadas por deficiências encontradas nos gânglios de base (FERRAZZOLI et al., 2015; HUANG et al., 2018).

Já os resultados obtidos na realização da Dupla Tarefa (DT) não mostraram diferenças significativas, podendo ter sofrido influência da realização da mesma. Quando se realiza uma DT concomitante com a tarefa de manutenção do equilíbrio, os recursos utilizados para que a manutenção do equilíbrio ocorra de forma efetiva tornam-se mais escassos ou se concentram mais em uma ou outra tarefa, podendo comprometer um dos processos. Neste estudo observou-se uma maior dificuldade na realização da DT em relação a TS, inferindo um aumento na função neurológica para tarefas de manutenção do equilíbrio em função de uma perturbação, e em uma tarefa cognitiva nota-se o mesmo quando é realizado uma DT (GHAI; GHAI; EFFENBERG, 2017; ROGERS; MILLE, 2018).

A função dos gânglios de base (GB) e a integração com a área motora suplementar (AMS) foi estudada anteriormente (JIN; PAENG; KANG, 2018; LU et al., 2018), onde verificou-se que a função dos GB, em interação com a AMS, e sua dupla função motora nos níveis corticais, sendo uma no agrupamento das atividades motoras e sua sequência correta e no tempo certo, e outra relacionada a atividade motora sustentada, mantendo as sequências de movimento prontas para a execução. No caso de DP, em decorrência da degeneração da função dos GB, ocorre uma redução nas sequências de movimentos habilidosos, e a instabilidade postural torna-se mais evidente. Desta forma, a manutenção do equilíbrio na DP é processada quando a atenção para esta atividade está em primeiro plano, e quando há um desvio de atenção desta atividade, como quando ocorre uma atividade de DT, ocasiona uma alteração nos GB, deixando com que a função motora de base, de manutenção do equilíbrio, passe ser controlada de forma automática pelos GB anormais, gerando a instabilidade postural (FERRAZZOLI et al., 2018; NEUMANN et al., 2018; WU; HALLETT; CHAN, 2015). Em vista disso, é provável que, nos resultados obtidos durante a realização das DT não constata-se diferenças com a intervenção proposta, uma vez que a DT é mais dependente de respostas reflexas e a intervenção proposta aparentemente atua mais nos sistemas reativos às perturbações (HUANG et al., 2010).



Apesar de alguns estudos comprovarem que o treino de equilíbrio e marcha com DT em portadores de DP traz melhoria na qualidade de manutenção do equilíbrio postural (MARINHO; CHAVES; TARABAL, 2014), para que perceba-se uma melhoria da amplitude do COP em DT, os participantes deveriam passar por um treinamento deste tipo de tarefa, ou seja, além de realizar a manutenção adequada do equilíbrio diante da perturbação sofrida, realizar as contas de cabeça de subtração, repetindo este processo por uma série de vezes. Neste sistema de agregação de tarefas, a eficaz incorporação das duas tarefas realizadas tem como resultante a melhora do equilíbrio (SILSUPADOL et al., 2009).

## 5.2 TEMPO DE LATÊNCIA DO COP

Nos resultados obtidos para o tempo de latência do COP, para a TS do grupo experimental, na perturbação P2, observou-se diferença significativa na redução do tempo de latência do COP ( $p=0,012$ ) (figura 23), podendo ser analisado como uma melhor resposta de reação à perturbação sofrida, corroborando com os achados do estudo de Toosizadeh et al. (2016). Nas demais perturbações, seja no grupo experimental ou placebo, não se nota diferença significativa.

Esta melhoria no tempo de resposta à perturbação pode estar relacionada à melhoria da atenção para manutenção do equilíbrio, conforme citado anteriormente na amplitude do COP. Os efeitos da EA e da SA podem ter relação com o resultado analisado nesta avaliação, uma vez que, conforme discutido anteriormente, a intervenção realizada pode ter efeitos fisiológicos relacionados ao aumento da circulação sanguínea local (HUANG et al., 2010).

Nos resultados obtidos na realização da DT, igualmente aos resultados obtidos na DT da amplitude do COP, também não se observa diferença significativa. Novamente associa-se estes resultados para a DT a questões da própria avaliação dos participantes com uma segunda tarefa cognitiva, durante a perturbação do equilíbrio. Como já mencionado anteriormente, a realização de tarefas em conjunto com a tarefa de manutenção do equilíbrio, podendo ser uma tarefa cognitiva ou mesmo motora simples, pode levar o portador de DP a uma perda do equilíbrio por perder a estratégia usada no momento, que é a de

atenção plena. Por ter o seu sistema de gânglios basais deficiente, fica mais evidente o papel de uma segunda tarefa na perda do equilíbrio, reduzindo a capacidade de reação às perturbações (FERRAZZOLI et al., 2015; HUANG et al., 2018).

### 5.3 TEMPO DE LATÊNCIA DA EMG

Para a análise dos dados de latência da EMG, foram adquiridos sinais dos músculos GL, GM, SO e TA bilateralmente. O tempo de latência da EMG pode ser entendido fazendo uma correlação com a latência do COP, ou seja, quanto mais rápida a reação muscular ao estímulo sofrido, melhor a condição de manutenção do equilíbrio. Esta correlação entre COP e EMG já foi estudada anteriormente (COLEBATCH; GOVENDER, 2019).

Em estudos sobre a coativação muscular existente durante a manutenção do equilíbrio, foi observado um aumento neste efeito para pessoas mais idosas. Este aumento observado na coativação muscular de idosos pode estar relacionado à deterioração dos sistemas de manutenção do equilíbrio, sendo observado inclusive um aumento na inclinação do tronco e até possíveis quedas (Nagai et al., 2011; Nagai, Okita, Ogaya, & Tsuboyama, 2017; Nagai et al., 2013). Neste sentido, a coativação muscular em portadores de DP é muito comum sendo observada no sintoma de rigidez, que é uma ativação quase permanente dos grupos musculares em decorrência da ação núcleo caudado e o putamen que estão em estado de excitação quase permanente, pela falta da dopamina (GUYTON; HALL, 2017).

Em nossos resultados, foram observadas diferenças significativas nos músculos GL D, SO D e GM D, porém, com diferenças importantes nestes resultados (figura: 25), sugerindo uma resposta mais rápida após a intervenção. Já para os músculos SO D e GM D, esta diferença foi encontrada no grupo placebo. Para o músculo SO D o resultado foi obtido na condição de TS, na perturbação P2, porém para as demais situações avaliadas neste bloco, também se observa uma tendência de redução no tempo de latência (figura 26).

Para o músculo GM D, os resultados foram encontrados na condição de DT, na perturbação P1, porém neste caso houve um aumento significativo no tempo de latência da EMG (figura 27). Nesta situação, este aumento pode ser

explicado novamente pelo fato da realização de DT como forma de avaliação, e não como treino para melhora do equilíbrio como dito anteriormente.

Também foi observado nos resultados de TS que (tabela 7), enquanto o músculo SO da perna direita reduzia seu tempo de latência em todas as perturbações no grupo experimental e placebo, o mesmo músculo da perna esquerda aumentava a latência nas perturbações P2 do grupo experimental, e P1 e P2 do grupo placebo. Pode-se relacionar esta situação ao fato da lateralidade de dominância da nossa amostra, que foi demonstrado através dos resultados obtidos pela aplicação do *WFQ-R*, sendo grande parte da amostra (37,5%) da perna direita.

Estes resultados corroboram os encontrados em outro estudo, quando foi observado a assimetria e lateralidade da amostra, sendo que os participantes do estudo em questão apresentavam mais quedas para o lado esquerdo, e as possíveis explicações encontradas foram que em função da dominância ser à direita, a musculatura deste lado possivelmente era mais forte, e que, como geralmente a DP é assimétrica, o lado mais acometido possivelmente era o esquerdo (DONÁ et al., 2015; PETERSON; HORAK, 2016). Sabe-se que movimentos mais e menos refinados das pernas, que podem ser entendidos como predominância para tarefas manipulativas e tarefas estabilizadoras respectivamente, utilizam vias neurais diferentes para ocorrerem. Enquanto a via corticoespinal lateral é responsável por tarefas manipulativas e mais refinadas, a via corticoespinal medial responde pelas tarefas estabilizadoras (KALAYCGÖLU et al., 2008), e que a estabilização realizada pelo membro dominante da tarefa estabilizadora garante que o outro membro possa realizar as atividades manipulativas. A avaliação da atividade cerebral de cada hemisfério também é importante para saber como as reações a perturbação do equilíbrio ocorrem.

Um estudo realizado para avaliar a influência de cada hemisfério cerebral no equilíbrio quieto e dinâmico em pacientes pós acidente vascular encefálico, revelou que nos casos de lesões ocorridas à direita resultavam em maior dificuldade na manutenção do equilíbrio quando comparadas as lesões ocorridas no lado esquerdo, sugerindo que o lado direito é mais responsável pelo equilíbrio (FERNANDES, C. A.; COELHO, D. B.; MARTINELLI, A. R.; TEIXEIRA, 2019). Mesmo sendo realizado com sujeitos pós AVC, este resultado pode sugerir que,

na DP ocorra este processo da mesma forma, o que também estar relacionado com os resultados obtidos neste trabalho.

Com relação ao restante dos resultados, os demais músculos e situações não apresentaram diferenças significativas, com destaque para o músculo TA bilateralmente. Apesar da perturbação ao equilíbrio ocorrer de forma pósterior anterior, sendo esperado uma ativação da musculatura anterior da perna, isso não ocorreu nesta pesquisa. O fato dos participantes serem portadores de uma patologia que dificulta o controle motor, fazendo com que as coativações musculares sejam mais evidentes pode explicar a situação da ausência de resultados para este músculo (POEWE et al., 2017;DIRNBERGER; JAHANSHAH, 2013).

#### 5.4 LIMITAÇÕES

A opção pela intervenção realizada de forma aguda, ou seja, uma única vez para ambos os grupos (experimental e placebo), foi para que fosse possível observar como seria a resposta neste formato de atuação. As pesquisas realizadas em acupuntura normalmente sugerem uma terapêutica mais prolongada, para então avaliar os resultados (HUANG et al., 2010; YEO et al., 2018). A dosagem da acupuntura é muito controversa, no que se refere ao tempo de estímulo e também à periodicidade das sessões. Não há uma forte evidência sobre o que é mais indicado neste tratamento. Sabe-se que as respostas ao tratamento podem ocorrer de forma imediata após a inserção das agulhas, e neste estudo mostrou alteração entre condições pré e pós intervenção.

A análise comparativa com um grupo de idade similar à analisada neste estudo, porém não portadora de DP também foi uma limitação encontrada, pois poderia fornecer dados comparativos de uma população não afetada. O controle do efeito aprendido pode ter limitado os resultados obtidos, tornando-se também uma limitação deste trabalho.

## 6 CONCLUSÕES

Na amplitude do COP, houve redução da área de deslocamento, resultado obtido pela comparação entre grupos pré e pós intervenção, na condição de TS, para o grupo experimental, sugerindo melhora dos sistemas de controle postural. Para a condição de DT não houve diferença estatística.

No tempo de latência do COP, houve uma redução no tempo de latência do COP, resultado obtido pela comparação entre grupos pré e pós intervenção, grupo experimental na condição de TS, sugerindo uma resposta mais rápida dos sistemas de manutenção do equilíbrio à perturbação sofrida. Para a condição de DT não houve diferença estatística.

O resultado obtido mostra uma redução no tempo de ativação do músculo GL D, comparando pré e pós intervenção, foi para o grupo experimental em TS, sugerindo uma resposta muscular mais rápida à perturbação do equilíbrio.

Para futuras pesquisas, recomenda-se a utilização de instrumentos de intervenção placebo para acupuntura como acupuntura fantasma e acupuntura sham. Sugerimos também a comparação das atividades de perturbação do equilíbrio com a atividade neurológica central, podendo ser por meio de eletroencefalografia, para que se possa avaliar o grau de comprometimento do comando de atividades motoras em comparação a suas respectivas respostas musculares. Desta forma seria possível criar programas de treinamento motor mais efetivos aos portadores de DP.

Com relação ao uso de SA, sugere-se a inclusão da área de inserção de agulhas referente ao tremor, sintoma mais observado na DP, e que quando reduzido pode trazer ganhos motores significativos. A intervenção aguda mostrou ter resultado, porém sugere-se a realização de um protocolo de intervenção mais estendido, para que se possa avaliar a resposta ao tratamento em um prazo maior. As coativações observadas neste estudo devem ser analisadas em estudos futuros, pois estas ações musculares são úteis na manutenção do equilíbrio de portadores de DP, podendo minimizar ocorrências de acidentes com eles. Por fim, a observação da possível melhora dos aspectos não motores pode ter uma maior abrangência, uma vez que uma melhora na qualidade de vida tem reflexo no padrão motor apresentado na DP.

O uso de outras tecnologias para avaliação postural como acelerômetros, posturografia dinâmica computadorizada, cinemetria dentre outras também é indicado, uma vez que a plataforma de força não é o único equipamento de avaliação do equilíbrio postural.

## REFERÊNCIAS

- ABBRUZZESE, G. et al. Rehabilitation for Parkinson's disease: Current outlook and future challenges. **Parkinsonism and Related Disorders**, v. 22, p. S60–S64, 2016.
- ALBUQUERQUE, A. M. Ciclo Vigília/Sono e Controle Postural: Influências dos Padrões de Sono Sobre o Equilíbrio de Idosos. **UFPR**, 2010.
- ARENAS, E.; DENHAM, M.; VILLAESCUSA, J. C. How to make a midbrain dopaminergic neuron. **Development**, v. 142, n. 11, p. 1918–1936, 2015.
- ASAKAWA, T.; XIA, Y. **Acupuncture treatment for Parkinson's Disease**. New York: Springer, 2013. v. 9781461433
- BAILLE, G. et al. Dyspnea: An underestimated symptom in Parkinson's disease. **Parkinsonism and Related Disorders**, v. 60, p. 162–166, 2019.
- BALOH, R. W.; HALMAGYI, G. M. **Disorders of the Vestibular System**. Oxford University Press, 1996.
- BARBOSA, M. T. et al. Parkinsonism and Parkinson's disease in the elderly: A community-based survey in Brazil (the Bambuí Study). **Movement Disorders**, v. 21, n. 6, p. 800–808, 2006.
- BERRIDGE, K. C. Motivation concepts in behavioral neuroscience. **Physiology and Behavior**, v. 81, n. 2, p. 179–209, 2004.
- BHADRA, N. **Physiological principles of electrical stimulation**. Elsevier Ltd, 2015.
- BROUSSOLLE, E. et al. Contribution of Jules Froment to the study of parkinsonian rigidity. **Movement Disorders**, v. 22, n. 7, p. 909–914, 2007.
- CAMARGOS, M.; PALMEIRA, A.; FACHIN-MARTINS, E. Cross-cultural adaptation to Brazilian Portuguese of the Waterloo Footedness Questionnaire-Revised: WFQ-R-Brazil. **Arq. Neuropsiquiatr**, 2017.
- CHACHA, F. et al. **World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering 2018**. 1. ed. Prague: Springer Singapore, 2018. v. 1
- CHANDLER, J. M. **Equilíbrio e quedas no idoso: questões sobre a avaliação e o tratamento**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
- CHANDRA, S.; SRIVASTAV, M.; CHAUHAN, N. Recent advances in Parkinson disease. **PHARMACEUTICAL AND BIOLOGICAL EVALUATIONS**, v. 04, n. 3, p. 141–147, 2017.

- CHEN, B.; LEE, Y. J.; ARUIN, A. S. Anticipatory and compensatory postural adjustments in conditions of body asymmetry induced by holding an object. **Experimental Brain Research**, v. 233, n. 11, p. 3087–3096, 2015.
- CHEN, H. et al. A Guideline for Randomized Controlled Trials of Acupuncture. **The American Journal of Chinese Medicine**, v. 47, n. 1, p. 1–18, 2019a.
- CHEN, T. et al. Effect of Acupuncture on Parkinson ' s Disease. In: XIA, Y. **Translational Acupuncture Research**. 1. ed. Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2019b. p. 309–334.
- CHENG, F. K. The use of acupuncture in patients with Parkinson's disease. **Geriatric Nursing**, v. 38, n. 4, p. 302–314, 2017.
- CHRISTOFOLETTI, G. et al. Risco de quedas em idosos com doença de Parkinson e demência de Alzheimer: um estudo transversal. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 10, p. 429–433, 2006.
- COLEBATCH, J. G.; GOVENDER, S. Responses to anterior and posterior perturbations in Parkinson's disease with early postural instability: role of axial and limb rigidity. **Experimental Brain Research**, n. 2004, 2019.
- DE MEDEIROS, V.; DE LIMA, F.; DI PACE, A. **Equilíbrio, controle postural e suas alterações no idoso**.
- DIRNBERGER, G.; JAHANSHAH, M. Executive dysfunction in Parkinson's disease: A review. **Journal of Neuropsychology**, v. 7, n. 2, p. 193–224, 2013.
- DONÁ, F. et al. Changes in postural control in patients with Parkinson's disease: a posturographic study. **Physiotherapy**, v. 102, n. 3, p. 272–279, 2015.
- DUARTE, M.; S. F. FREITAS, S. M. Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 14, n. 3, p. 183–192, 2010.
- EHGOETZ MARTENS, K. A. et al. Evidence for subtypes of freezing of gait in Parkinson's disease. **Movement Disorders**, v. 33, n. 7, p. 1174–1178, 2018.
- ENOKA, R. **Bases Neuromecânica da Cinesiologia**. São Paulo: Manole, 2000.
- ENOMÓTO, J. **Escalpopuntura Japonesa: microssistema da nova acupuntura craniana**. 2. ed. São Paulo: Editora Ícone, 2017.
- FERNANDES, C. A.; COELHO, D. B.; MARTINELLI, A. R.; TEIXEIRA, L. A. Right in Comparison to Left Cerebral Hemisphere Damage by Stroke Induces Poorer Muscular Responses to Stance Perturbation Regardless of Visual Information. **Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases**, p. 1–9, 2019.



- FERRAZZOLI, D. et al. Balance Dysfunction in Parkinson ' s Disease : The Role of Posturography in Developing a Rehabilitation Program. **Parkinson's Disease**, v. 2015, p. 10, 2015.
- FERRAZZOLI, D. et al. Basal ganglia and beyond: The interplay between motor and cognitive aspects in Parkinson's disease rehabilitation. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, v. 90, n. May, p. 294–308, 2018.
- FIELD, A. **Discovering Statistics with SPSS**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- FIGUEREDO, L. et al. Electroacupuncture stimulation using different frequencies ( 10 and 100 Hz ) changes the energy metabolism in induced hyperglycemic rats. **Acta Cirúrgica Brasileira (Supl. 1)**, v. 26, p. 47–52, 2011.
- GHAI, S.; GHAI, I.; EFFENBERG, A. Effects of dual tasks and dual-task training on postural stability: a systematic review and meta-analysis. **Clinical Interventions in Aging**, v. 12, p. 557–577, 2017.
- GOETZ, C. G. . ET AL. The Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS) v. 18, n. 7, p. 738–750, 2003.
- GUYTON, A.; HALL, J. **Guyton & Hall tratado de fisiologia médica**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2017.
- HABETS, J. G. V. et al. An update on adaptive deep brain stimulation in Parkinson's disease. **Movement Disorders**, v. 33, n. 12, p. 1834–1843, 2018.
- HAO, J. J. et al. Chinese scalp acupuncture for cerebral palsy in a child diagnosed with stroke in utero. **Global advances in health and medicine**, v. 1, n. 1, p. 14–7, 2012.
- HAO, J. J. et al. Treatment of Multiple Sclerosis with Chinese Scalp Acupuncture. **Global Advances in Health and Medicine**, v. 2, n. 1, p. 8–13, 2013.
- HASSAN, A. No handshake agreement on postural tremor subtypes in Parkinson disease? **Neurology**, v. 90, n. 13, p. 581–582, 2018.
- HODGES, P.W.; BUI, B. H. A comparison of computer-based methods for the determination of onset of muscle contraction using electromyography. **Electroencephalography and clinical Neurophysiology**, n. 101, p. 511–519, 1996.
- HORAK, F. B.; NUTT, J. G.; NASHNER, L. M. Postural inflexibility in parkinsonian subjects. **Journal of the Neurological Sciences**, v. 111, n. 1, p. 46–58, 1992.
- HSU, WEI-LI; SCHOLZ, JOHN P.; SCHONER, GREOR; JEKA, JOHN J.; KIEMEL, T. Control and Estimation of Posture During Quiet Stance Depends on

Multijoint Coordination. **Journal of Neurophysiology**, v. 97, n. 4, p. 3024–3035, 2007.

HUANG, C. et al. Improving Dual-Task Control With a Posture-Second Strategy in Early-Stage Parkinson Disease. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, 2018.

HUANG, Y. et al. Complementary acupuncture in Parkinson's disease: A spect study. **International Journal of Neuroscience**, v. 120, n. 2, p. 150–154, 2010.

HUANG, Y. et al. Acupuncture for serum uric acid in patients with asymptomatic hyperuricemia: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. **International Journal of Cardiology**, v. 232, p. 227–232, 2017.

HUISINGA, J. M. et al. Postural response latencies are related to balance control during standing and walking in patients with multiple sclerosis. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 95, n. 7, p. 1390–1397, 2014.

**IBGE | Projeção da população.** Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>>. Acesso em: 13 out. 2017.

JACOBS, J. V.; HORAK, F. B. External postural perturbations induce multiple anticipatory postural adjustments when subjects cannot pre-select their stepping foot. **Experimental Brain Research**, v. 179, n. 1, p. 29–42, 2007.

JANG, J. et al. European Journal of Integrative Medicine Acupuncture for improving gait disturbance in Parkinson ' s disease : A study protocol for a pilot randomized controlled trial. **European Journal of Integrative Medicine**, v. 20, n. April, p. 16–21, 2018.

JANKOVIC, J. Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**, v. 79, n. 4, p. 368–376, 2007.

JIANG, F. et al. Evidence for the use of acupuncture in treating Parkinson's disease: Update of information from the past 5 years, a mini review of the literature. **Frontiers in Neurology**, v. 9, n. JUL, p. 1–8, 2018.

JIN, S.; PAENG, S.; KANG, S. Stimulation in Supplementary Motor Area Versus Motor Cortex for Freezing of Gait in Parkinson ' s Disease. **Korean Neurological Association**, v. 14, n. 3, p. 320–326, 2018.

JO MARCHANT. Acupuncture in cancer study reignites debate about controversial technique. **Nature**, v. 552, p. 157–158, 2017.

KADER, M. et al. Fall-related activity avoidance in relation to a history of falls or near falls, fear of falling and disease severity in people with Parkinson's disease.

**BMC Neurology**, v. 16, n. 1, p. 1–8, 2016.

KALAYCGÖLU, C. et al. Aspects of foot preference: Differential relationships of skilled and unskilled foot movements with motor asymmetry. **Laterality**, v. 13, n. 2, p. 124–142, 2008.

KARATAY, S. et al. Effects of Acupuncture Treatment on Fibromyalgia Symptoms, Serotonin, and Substance P Levels: A Randomized Sham and Placebo-Controlled Clinical Trial. **Pain Medicine**, n. January, p. 1–14, 2017.

KIM, D. H.; SIN, D. C.; SONG, H. S. Current Status of Intervention Studies on Acupuncture for Parkinson ' s Disease. **The Acupuncture**, v. 34, n. 3, p. 13–21, 2017.

KOPSINIS, Y.; MCLAUGHLIN, S. Development of EMD-based denoising methods inspired by wavelet thresholding. **IEEE Transactions on Signal Processing**, v. 57, n. 4, p. 1351–1362, 2009.

KWANG, WU TOU; CALLADO, J. C. **Mapa Craniopuntura Chinesa de Jiao Shunfa**. São Paulo, Ícone Editora Ltda., 2009.

LAM, Y. C. et al. Efficacy and safety of acupuncture for idiopathic Parkinson's disease: a systematic review. **Journal of alternative and complementary medicine New York**, v. 14, n. 6, p. 663–671, 2008.

LARA SANTOS, V. ET. AL. Perfil Epidemiológico da Doença de Parkinson no Brasil. **UniCEUB**, 2015.

LEE, D. H. **Handbook of physiology: a critical, comprehensive presentation and physiological knowlwdge and concepts: section 9, reactions to environmental agents**. American Physiological Society, 1977.

LEE, H.-S. et al. Scalp acupuncture for Parkinson's disease: A systematic review of randomized controlled trials. **Chinese Journal of Integrative Medicine**, v. 19, n. 4, p. 297–306, 2013.

LEE, S.-H.; LIM, S. Clinical effectiveness of acupuncture on Parkinson disease. **Medicine**, v. 96, n. 3, p. e5836, 2017.

LEEM, J. et al. Evaluating validity of various acupuncture device types: A random sequence clinical trial. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v. 16, n. 1, p. 1–8, 2016.

LEI, H. et al. A pilot clinical trial to objectively assess the efficacy of electroacupuncture on gait in patients with Parkinson's disease using body worn sensors. **PLoS ONE**, v. 11, n. 5, p. 1–14, 2016.

- LENT, R. **Neurociência da Mente e do Comportamento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
- LEWIS, S. J. G.; SHINE, J. M. The Next Step: A Common Neural Mechanism for Freezing of Gait. **Neuroscientist**, v. 22, n. 1, p. 72–82, 2016.
- LIANG, F. et al. Low-Frequency Electroacupuncture Improves Insulin Sensitivity in Obese Diabetic Mice through Activation of SIRT1/PGC-1 $\alpha$  in Skeletal Muscle. **Evidence-based complementary and alternative medicine : eCAM**, v. 2011, p. 735297, jan. 2011.
- LIN, J. G. et al. Electroacupuncture promotes recovery of motor function and reduces dopaminergic neuron degeneration in rodent models of parkinson's disease. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 18, n. 9, 2017.
- LITTLE, S. et al. Bilateral adaptive deep brain stimulation is effective in Parkinson's disease. **Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry**, v. 87, n. 7, p. 717–721, 2016.
- LIU, X. et al. Acupuncture-Point Stimulation for Postoperative Pain Control A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. v. 2015, 2015.
- LIU, Z. et al. History and mechanism for treatment of intracerebral hemorrhage with scalp acupuncture. **Evidence-based Complementary and Alternative Medicine**, 2012.
- LU, C. et al. The effects of anodal tDCS over the supplementary motor area on gait initiation in Parkinson ' s disease with freezing of gait : a pilot study. **Journal of Neurology**, v. 265, n. 9, p. 2023–2032, 2018.
- MACIOCIA, G. **Os Fundamentos da Medicina Chinesa**. 3. ed. São Paulo: Editora Roca, 2017.
- MAKARY, M. M. et al. Phantom Acupuncture Induces Placebo Credibility and Vicarious Sensations: A Parallel fMRI Study of Low Back Pain Patients. **Scientific Reports**, n. March 2017, p. 1–22, 2018.
- MARINHO, M. S.; CHAVES, P. DE M.; TARABAL, T. DE O. Dupla-tarefa na doença de Parkinson: uma revisão sistemática de ensaios clínicos aleatorizados. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 17, n. 1, p. 191–199, 2014.
- MELLO, M.; BOTELHO, A. C. G. Correlação das escalas de avaliação utilizadas na doença de Parkinson com aplicabilidade na fisioterapia disease applied to physical therapy. **Fisioterapia em Movimento**, v. 23, n. 1, p. 121–127, 2010.

MERIEETTI, R. **Surface Electromyography: Physiology, engineering, and applications**. Italy: Wiley-IEEE PRESS, 2016.

MORRIS, R. et al. Overview of the cholinergic contribution to gait, balance and falls in Parkinson's disease. **Parkinsonism & Related Disorders**, 2019.

NAGAI, K. et al. Differences in muscle coactivation during postural control between healthy older and young adults. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 53, n. 3, p. 338–343, 2011.

NAGAI, K. et al. Effect of the muscle coactivation during quiet standing on dynamic postural control in older adults. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 56, n. 1, p. 129–133, 2013.

NAGAI, K. et al. Effect of higher muscle coactivation on standing postural response to perturbation in older adults. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 29, n. 2, p. 231–237, 2017.

NASREDDINE, Z. et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A Brief Screening Tool For Mild Cognitive Impairment. **Journal of American Geriatrics Society**, v. 53, p. 695–699, 2005.

NEUMANN, W. J. et al. Functional segregation of basal ganglia pathways in Parkinson's disease. **Brain**, v. 141, n. 9, p. 2655–2669, 2018.

NI, M. et al. Exercise Guidelines for Gait Function in Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-analysis. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 32, n. 10, p. 872–886, 2018.

NIJHUIS, L. B. O. et al. Directional Sensitivity of “ First Trial ” Reactions in Human Balance Control. **Journal of Neurophysiology** p. 2802–2814, 2009.

NIJHUIS, L. B. O. et al. First Trial Postural Reactions to Unexpected Balance Disturbances : A Comparison With the Acoustic Startle Reaction. **Journal of Neurophysiology** p. 2704–2712, 2010.

NONNEKES, J. et al. Are postural responses to backward and forward perturbations processed by different neural circuits? **Neuroscience**, v. 245, p. 109–120, 2013.

NONNEKES, J. et al. The retropulsion test: A good evaluation of postural instability in Parkinson's disease? **Journal of Parkinson's Disease**, v. 5, n. 1, p. 43–47, 2015.

OERTEL, W. H. Recent advances in treating Parkinson's disease. **F1000Research**, v. 6, p. 260, 2017.

- OKAZAKI, V. H. A.; TEIXEIRA, L. A.; RODACKI, A. L. F. Eficácia da análise residual para determinar a intensidade do filtro na cinemática. **XII Congresso Brasileiro de Biomecânica**, n. June 2014, p. 1–5, 2007.
- PAILLARD, T.; NOÉ, F. Techniques and Methods for Testing the Postural Function in Healthy and Pathological Subjects. **BioMed Research International**, v. 2015, p. 1–15, 2015.
- PALMIERI, R. M. et al. Center-of-Pressure Parameters Used in the Assessment of Postural Control. **Journal of Sport Rehabilitation**, v. 11, n. 1, p. 51–66, 2002.
- PANDIT, A. K. et al. Complementary and alternative medicine in Indian Parkinson's disease patients. **Journal of Traditional and Complementary Medicine**, v. 6, n. 4, p. 377–382, 2016.
- PAPKE, C. **Comparação dos parâmetros neuromecânicos do equilíbrio entre praticantes e não praticantes de corrida de montanha**. PUC-Pr, 2017.
- PARASHOS, S. A. Parkinson's disease physiotherapy: specialisation adds value. **The Lancet Neurology**, v. 17, n. 2, p. 108–109, 2017.
- PETERSON, D. S.; HORAK, F. B. Neural Control of Walking in People with Parkinsonism. **Physiology**, v. 31, n. 126, p. 95–107, 2016.
- POEWE, W. et al. Parkinson Disease. **Nature**, v. 3, n. 17013, p. 1–21, 2017.
- QAZI, S. L. et al. High Postural Sway Is an Independent Risk Factor for Osteoporotic Fractures but Not for Mortality in Elderly Women. **Journal of Bone and Mineral Research**, 27 fev. 2019.
- REGALADO, I. C. R. **RELAÇÃO ENTRE GÊNERO E SINTOMAS MOTORES EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE PARKINSON: UM ESTUDO TRANSVERSAL**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2016.
- REISBERG, D. **Cognition: Exploring the Science of the Mind: Sixth International Student Edition**. [s.l.] WW Norton & Company, 2015.
- ROGERS, M. W.; MILLE, M. **Balance perturbations**. 1. ed. [s.l.] Elsevier B.V., 2018. v. 159
- SARMENTO, A. L. R. Apresentação e Aplicabilidade da Versão Brasileira da MoCA (Montreal Cognitive Assessment) para Rastreamento de Comprometimento Cognitivo Leve. **Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo**, p. 82, 2009.
- SHIN, J. Y.; POHLIG, R. T.; HABERMANN, B. Use of Complementary Health Approaches in Individuals With Parkinson's Disease. **Journal of Gerontological**

**Nursing**, v. 43, n. 2, p. 46–54, 2017.

SILSUPADOL, P. et al. Training-related changes in dual-task walking performance of elderly persons with balance impairment: A double-blind, randomized controlled trial. **Gait and Posture**, v. 29, n. 4, p. 634–639, 2009.

SILVA, M. B. et al. Precueing time but not direction of postural perturbation induces early muscular activation: Comparison between young and elderly individuals. **Neuroscience Letters**, v. 588, p. 190–195, 2015.

SILVÉRIO-LOPES, S. Eletroacupuntura e Eletropuntura. In: **Analgesia por Acupuntura**. 1. ed. Curitiba: Omnipax, 2013. p. 63–80.

SNIJDERS, A. H. et al. Physiology of freezing of gait. **Annals of Neurology**, v. 80, n. 5, p. 644–659, 2016.

SOHN, S. A. et al. Acupuncture Treatment in Clinical Studies for Parkinson's Disease: A Literature Review. **Journal of Acupuncture Research**, v. 35, n. 4, p. 149–157, 2018.

SOUZA, R. G. et al. PDQ-39-(Brazilian Portuguese version) to assess patients with and without levodopa motor fluctuation. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 65, n. B, p. 787–791, 2007.

SPIANDOR BERETTA, V. et al. O Nível De Atividade Física Influencia O Controle Postural Reativo Após Perturbação Postural Externa Inesperada Em Pacientes Com Doença De Parkinson. **Colloquium Vitae**, v. 9, n. 3, p. 48–58, 2017.

THENGANATT, M. A.; JANKOVIC, J. The relationship between essential tremor and Parkinson's disease. **Parkinsonism and Related Disorders**, v. 22, p. 1–4, 2015.

TING, L. H. et al. Neuromechanical tuning of nonlinear postural control dynamics. **Chaos**, v. 19, n. 2, p. 1–12, 2009.

TOOSIZADEH, N. et al. Does Integrative Medicine Enhance Balance in Aging Adults? – Proof of Concept for Benefit of Electro-acupuncture Therapy in Parkinson's Disease. **HHS Public Access**, v. 61, n. 1, p. 3–14, 2016.

VARGHESE, J. P. et al. Cortical control of anticipatory postural adjustments prior to stepping. **Neuroscience**, v. 313, n. November, p. 99–109, 2016.

VERÁSTEGUI, C. Evidence for the Use of Acupuncture in Treating Parkinson's Disease: Update of Information From the Past 5 Years, a Mini Review of the Literature. **Revista Internacional de Acupuntura**, v. 12, n. 3, p. 74–76, 2018.

VIRMANI, T. et al. **Clinicopathological characteristics of freezing of gait in**

**autopsy-confirmed Parkinson's disease** *Movement Disorders*, 2015.

WANG, J. et al. Acupuncture treatment on the motor area of the scalp for motor dysfunction in patients with ischemic stroke: Study protocol for a randomized controlled trial. **Trials**, v. 18, n. 1, p. 1–11, 2017.

WEBSTER, J. G. **Medical Instrumentation**. 4. ed. [s.l.] Wiley, 2009.

WELCH, T. D. J.; TING, L. H. Mechanisms of motor adaptation in reactive balance control. **PLoS ONE**, v. 9, n. 5, 2014.

WEN, W. Scalp Acupuncture in China. **The American Journal of Chinese Medicine**, v. 5, n. 1, p. 101–104, 1977.

WOOLLACOTT, M. H.; SHUMWAY-COOK, A.; NASHNER, L. M. Aging and Posture Control: Changes in Sensory Organization and Muscular Coordination. **The International Journal of Aging and Human Development**, v. 23, n. 2, p. 97–114, 1986.

WU, J.-N. A Short History of Acupuncture. **The Journal of Alternative and Complementary Medicine**, v. 1, n. 17, p. 19–21, 1996.

WU, T.; HALLETT, M.; CHAN, P. Motor automaticity in Parkinson's disease. **Neurobiology of Disease**, v. 82, p. 226–234, 2015.

YEO, S. et al. Acupuncture on GB34 activates the precentral gyrus and prefrontal cortex in Parkinson's disease. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v. 14, n. 1, p. 1–9, 2014.

YEO, S. et al. A study of the effects of 8-week acupuncture treatment on patients with Parkinson's disease. **Medicine Journal**, v. 97, n. 50, p. e13434, 2018.

YEO, S.; LIM, S. Acupuncture Inhibits the Increase in Alpha-Synuclein by Modulating SGK1 in an MPTP Induced Parkinsonism Mouse Model. **The American Journal of Chinese Medicine**, v. 47, n. 3, p. 1–13, 2019.

YIN, J. et al. Hypoglycemic effects and mechanisms of electroacupuncture on insulin resistance. **American journal of physiology. Regulatory, integrative and comparative physiology**, v. 307, n. 3, p. R332-9, 1 ago. 2014.

ZENG, B. Y.; SALVAGE, S.; JENNER, P. **Current development of acupuncture research in parkinson's disease**. 1. ed. Elsevier Inc., 2013. v. 111

ZENG, B.; ZHAO, K. Effect of Acupuncture on the Motor and Nonmotor Symptoms in Parkinson's Disease — A Review of Clinical Studies. **CNS Neuroscience and Therapeutics**, v. 22, p. 333–341, 2016.

ZHENG, G. et al. Meta-analysis of scalp acupuncture for acute hypertensive

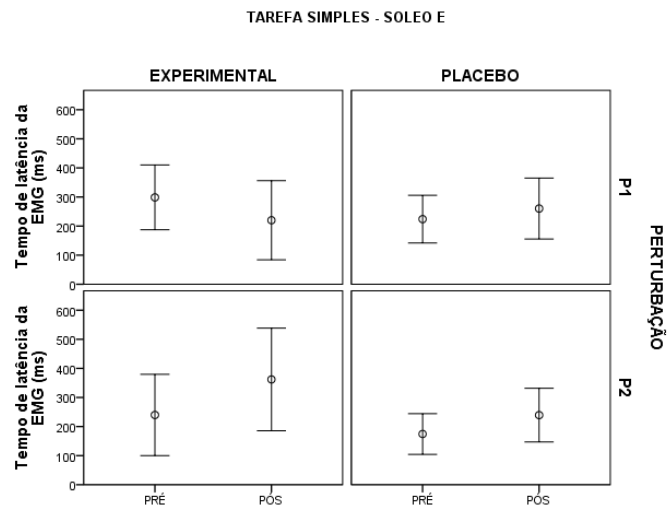


intracerebral hemorrhage. **Journal of alternative and complementary medicine**, New York, v. 17, n. 4, p. 293–9, 2011.

ZHENG, Q. et al. Dysregulation of ubiquitin-proteasome system in neurodegenerative diseases. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 8, n. DEC, p. 1–10, 2016.

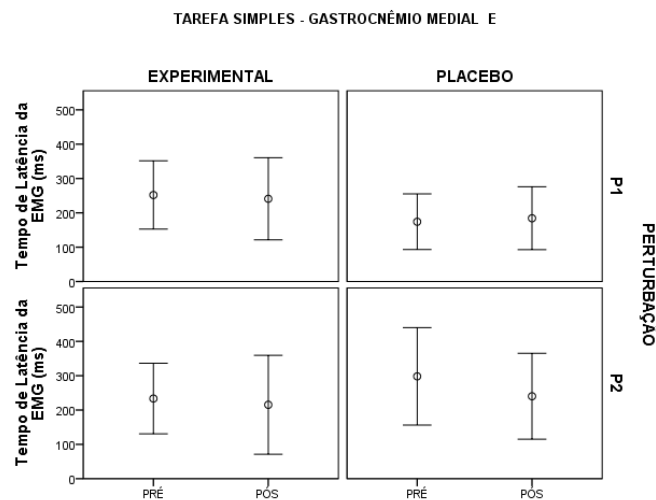
## APENDICE A – GRÁFICOS REPRESENTATIVOS DAS COMPARAÇÕES PRÉ E PÓS INTERVENÇÃO DOS GRUPOS EXPERIMENTAL E PLACEBO, PARA OS RESULTADOS DO TEMPO DE LATÊNCIA DA EMG QUE NÃO TIVEREM DIFERENÇA SIGNIFICATIVA

Figura 28 - Gráficos representativos da comparação do tempo de latência pré e pós intervenção com EA e SA do músculo Soleo E, das perturbações P1 e P2, realizadas e condição de Tarefa Simples, sem diferença estatística. (EA: eletroacupuntura; SA: escalpo acupuntura ou craniopuntura; P1: perturbação 1; P2: perturbação 2; E: lado esquerdo).



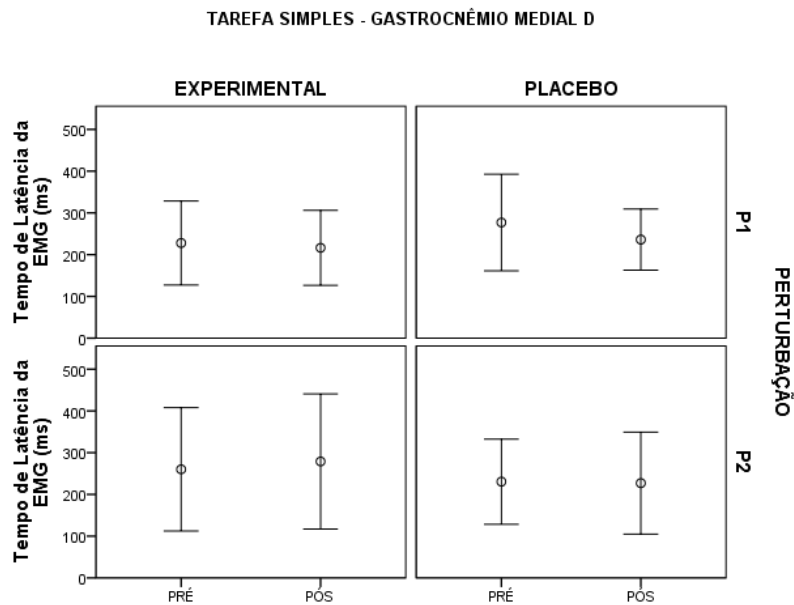
Fonte: Gráficos elaborados pelo autor.

Figura 29 - Gráficos representativos da comparação do tempo de latência pré e pós intervenção com EA e SA do músculo GM E, das perturbações P1 e P2, realizadas e condição de Tarefa Simples, sem diferença estatística. (EA: eletroacupuntura; SA: escalpo acupuntura ou craniopuntura; P1: perturbação 1; P2: perturbação 2; GM: gastrocnêmio medial; E: lado esquerdo).



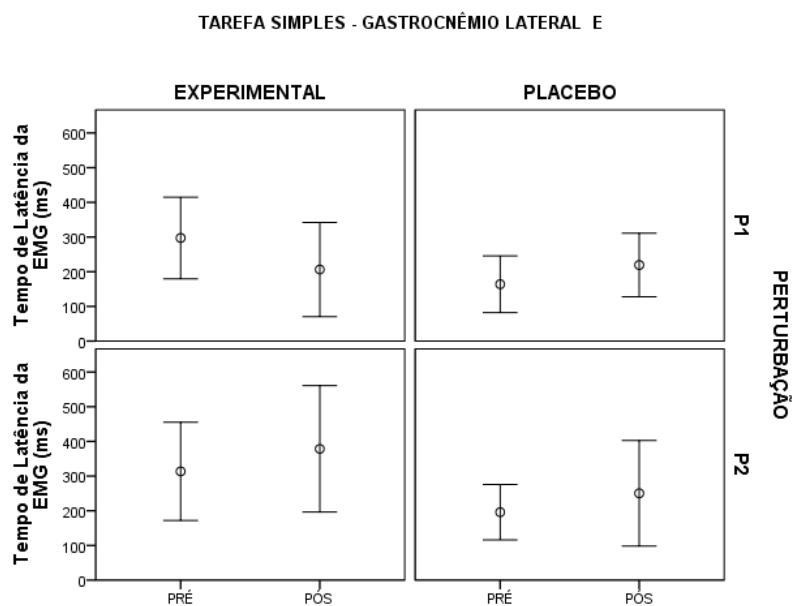
Fonte: Gráficos elaborados pelo autor.

Figura 29 - Gráficos representativos da comparação do tempo de latência pré e pós intervenção com EA e SA do músculo GM D, das perturbações P1 e P2, realizadas e condição de Tarefa Simples, sem diferença estatística. (EA: eletroacupuntura; SA: escalpo acupuntura ou craniopuntura; P1: perturbação 1; P2: perturbação 2; GM: gastrocnêmio medial; D: lado direito).



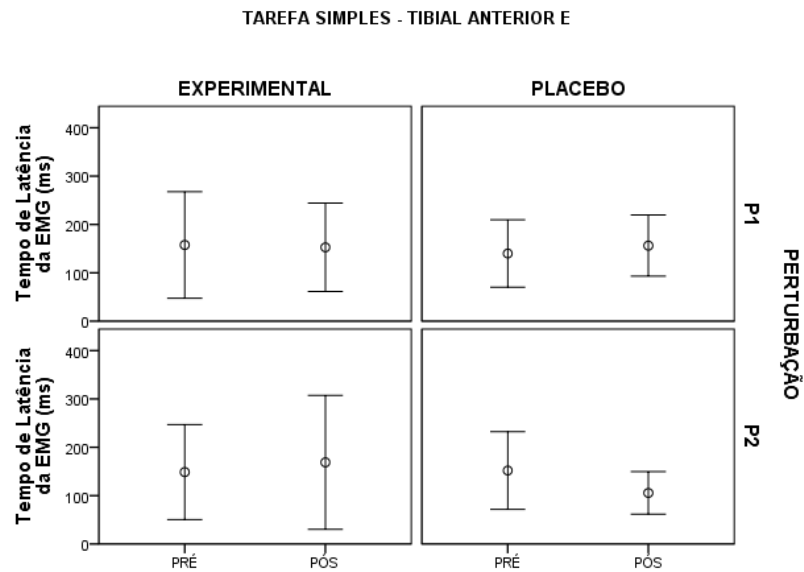
Fonte: Gráficos elaborados pelo autor.

Figura 30 - Gráficos representativos da comparação do tempo de latência pré e pós intervenção com EA e SA do músculo GL E, das perturbações P1 e P2, realizadas e condição de Tarefa Simples, sem diferença estatística. (EA: eletroacupuntura; SA: escalpo acupuntura ou craniopuntura; P1: perturbação 1; P2: perturbação 2; GL: gastrocnêmio lateral; E: lado esquerdo).



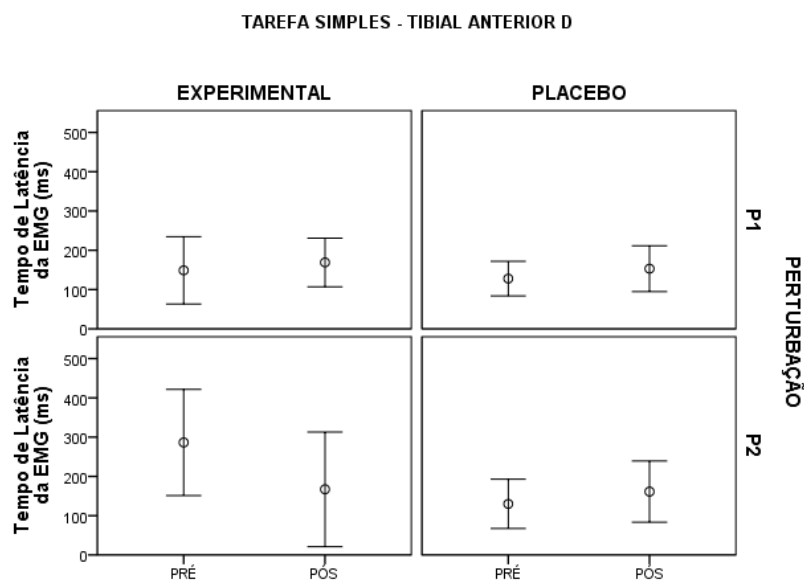
Fonte: Gráficos elaborados pelo autor.

Figura 31 - Gráficos representativos da comparação do tempo de latência pré e pós intervenção com EA e SA do músculo TA E, das perturbações P1 e P2, realizadas e condição de Tarefa Simples, sem diferença estatística. (EA: eletroacupuntura; SA: escalpo acupuntura ou craniopuntura; P1: perturbação 1; P2: perturbação 2; TA: tibial anterior; E: lado esquerdo).



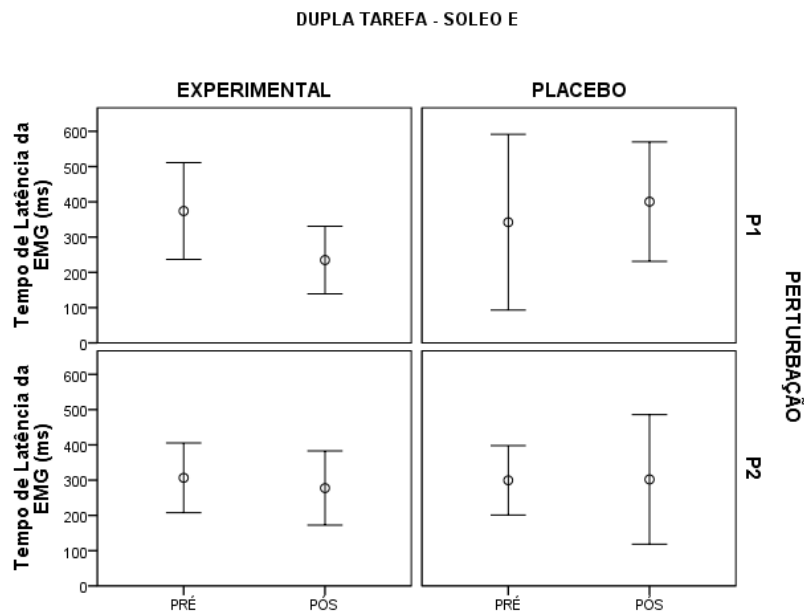
Fonte: Gráficos elaborados pelo autor.

Figura 32 - Gráficos representativos da comparação do tempo de latência pré e pós intervenção com EA e SA do músculo TA D, das perturbações P1 e P2, realizadas e condição de Tarefa Simples, sem diferença estatística. (EA: eletroacupuntura; SA: escalpo acupuntura ou craniopuntura; P1: perturbação 1; P2: perturbação 2; TA: tibial anterior; D: lado direito).



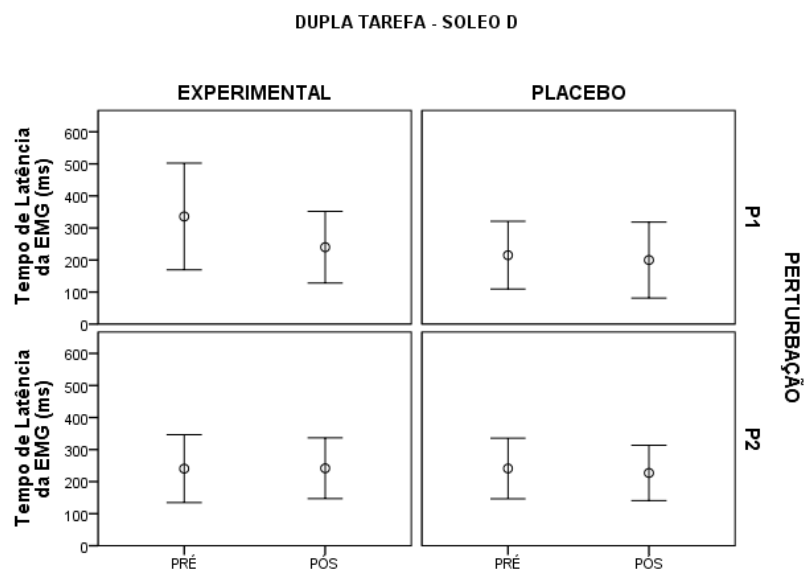
Fonte: Gráficos elaborados pelo autor.

Figura 33 - Gráficos representativos da comparação do tempo de latência pré e pós intervenção com EA e SA do músculo Soleo E, das perturbações P1 e P2, realizadas e condição de Dupla Tarefa, sem diferença estatística. (EA: eletroacupuntura; SA: escalpo acupuntura ou craniopuntura; P1: perturbação 1; P2: perturbação 2; E: lado esquerdo).



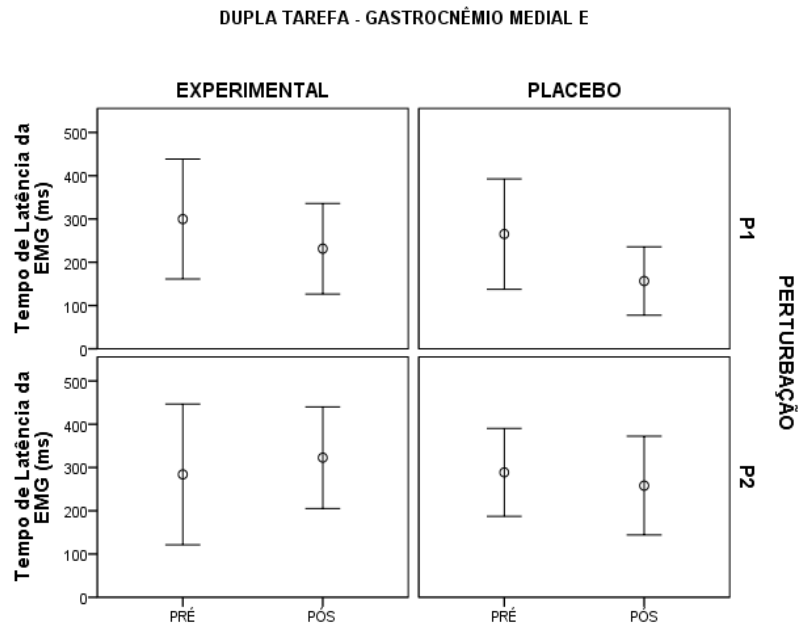
Fonte: Gráficos elaborados pelo autor.

Figura 34 - Gráficos representativos da comparação do tempo de latência pré e pós intervenção com EA e SA do músculo Soleo D, das perturbações P1 e P2, realizadas e condição de Dupla Tarefa, sem diferença estatística. (EA: eletroacupuntura; SA: escalpo acupuntura ou craniopuntura; P1: perturbação 1; P2: perturbação 2; D: lado direito).



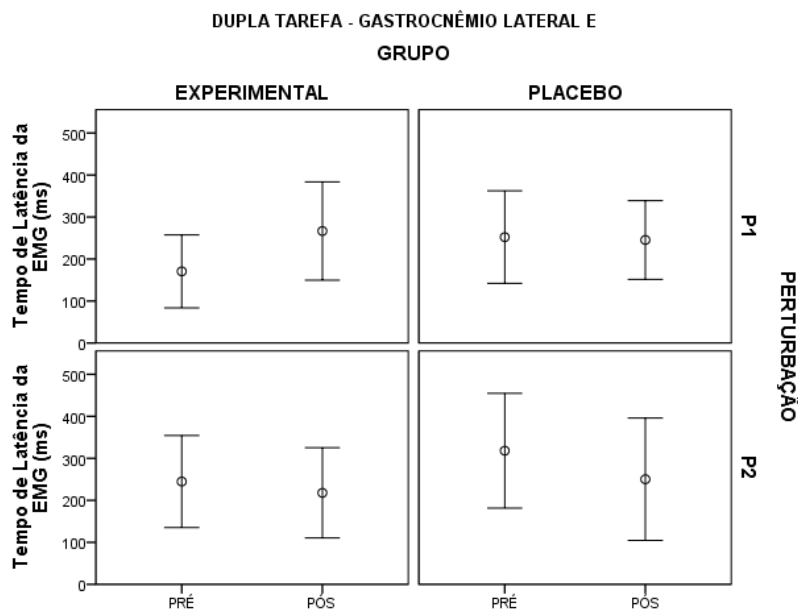
Fonte: Gráficos elaborados pelo autor.

Figura 35 - Gráficos representativos da comparação da latência pré e pós intervenção com EA e SA do músculo GM E, das perturbações P1 e P2, realizadas e condição de Dupla Tarefa, sem diferença estatística. (EA: eletroacupuntura; SA: escalpo acupuntura ou craniopuntura; P1: perturbação 1; P2: perturbação 2; GM: gastrocnêmio medial; E: lado esquerdo).



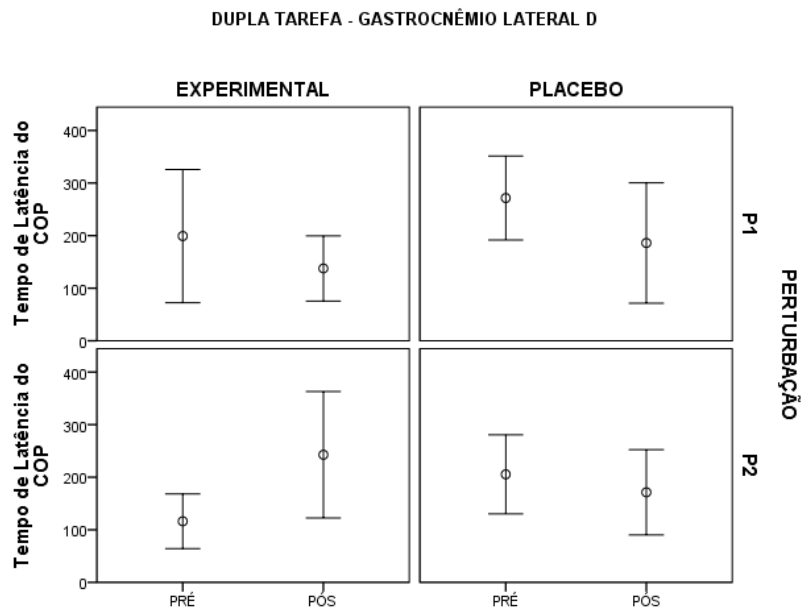
Fonte: Gráficos elaborados pelo autor.

Figura 36 - Gráficos representativos da comparação da latência pré e pós intervenção com EA e SA do músculo GL E, das perturbações P1 e P2, realizadas e condição de Dupla Tarefa, sem diferença estatística. (EA: eletroacupuntura; SA: escalpo acupuntura ou craniopuntura; P1: perturbação 1; P2: perturbação 2; GL: gastrocnêmio lateral; E: lado esquerdo).



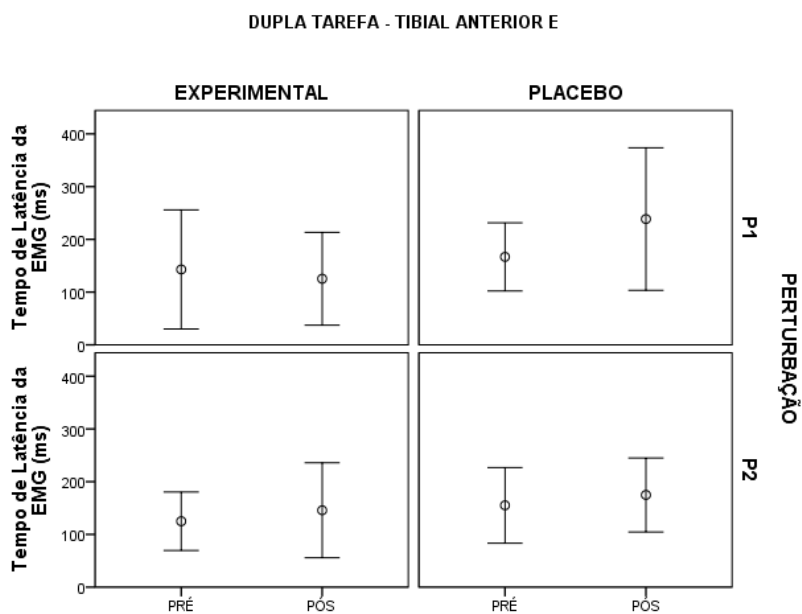
Fonte: Gráficos elaborados pelo autor.

Figura 37 - Gráficos representativos da comparação do tempo de latência pré e pós intervenção com EA e SA do músculo GL D, das perturbações P1 e P2, realizadas e condição de Dupla Tarefa, sem diferença estatística. (EA: eletroacupuntura; SA: escalpo acupuntura ou craniopuntura; P1: perturbação 1; P2: perturbação 2; GL: gastrocnêmio lateral; D: lado direito).



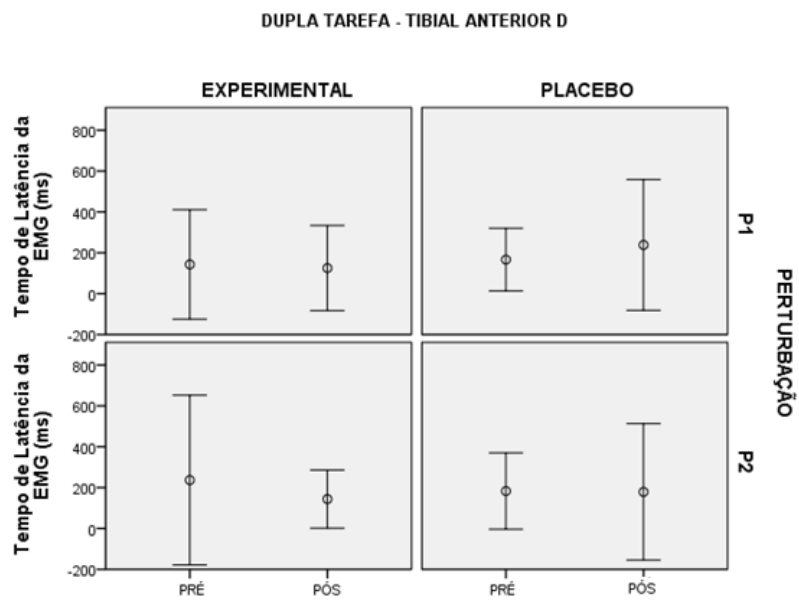
Fonte: Gráficos elaborados pelo autor.

Figura 38 - Gráficos representativos da comparação do tempo de latência pré e pós intervenção com EA e SA do músculo TA E, das perturbações P1 e P2, realizadas e condição de Dupla Tarefa, sem diferença estatística. (EA: eletroacupuntura; SA: escalpo acupuntura ou craniopuntura; P1: perturbação 1; P2: perturbação 2; TA: tibial anterior; E: lado esquerdo).



Fonte: Gráficos elaborados pelo autor.

Figura 39 - Gráficos representativos da comparação do tempo de latência pré e pós intervenção com EA e SA do músculo TA D, das perturbações P1 e P2, realizadas e condição de Dupla Tarefa, sem diferença estatística. (EA: eletroacupuntura; SA: escalpo acupuntura ou craniopuntura; P1: perturbação 1; P2: perturbação 2; TA: tibial anterior; D: lado direito).



Fonte: Gráficos elaborados pelo autor.



**ANEXO A - ESCALA DE HOEHN E YARD: ESTADIAMENTO DA DOENÇA DE PARKINSON MODIFICADA**

Estágio 0	Nenhum sinal da doença;
Estágio 1	Doença Unilateral;
Estágio 1,5	Envolvimento unilateral e axial;
Estágio 2	Doença bilateral sem déficit de equilíbrio;
Estágio 2,5	Doença bilateral leve, com recuperação no teste de empurrão;
Estágio 3	Doença bilateral leve a moderada, alguma instabilidade postural, capacidade para viver de maneira independente;
Estágio 4	Incapacidade grave, ainda capaz de caminhar ou permanecer de pé sem ajuda;
Estágio 5	Confinado à cama ou cadeira de rodas a não ser que receba ajuda.

## **ANEXO B - ESCALA UNIFICADA DE AVALIAÇÃO DA DOENÇA DE PARKINSON – UPDRS (SOMENTE PARTE III – EXAME MOTOR)**

### **III. EXAME MOTOR**

#### **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 perda 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= retropropulsão, 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 um 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 C – MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)  
Versão Experimental Brasileira

Nome: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Escolaridade: \_\_\_\_\_ Data de avaliação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Sexo: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

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

## ANEXO D - QUESTIONÁRIO DE QUALIDADE DE VIDA DA DOENÇA DE PARKINSON - PDQ-39

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

### 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? *Ranges* de 0 (nunca) a 4 (sempre).

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

- Nunca  
 Raramente  
 Às vezes / de vez em quando  
 Frequentemente  Sempre

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

- Nunca  
 Raramente  
 Às vezes / de vez em quando  
 Frequentemente  Sempre

**3- Teve dificuldades em carregar sacolas de compras?**

- Nunca  
 Raramente  
 Às vezes / de vez em quando  
 Frequentemente  
 Sempre

**4- Teve problemas em caminhar 750m?**

- Nunca  
 Raramente  
 Às vezes / de vez em quando  
 Frequentemente

- Sempre

**5- Teve problemas em caminhar 100 m?**

- Nunca  
 Raramente  
 Às vezes / de vez em quando  
 Frequentemente  
 Sempre

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

- Nunca  
 Raramente  
 Às vezes / de vez em quando  
 Frequentemente  
 Sempre

**7- Teve dificuldades em aparecer em público?**

- Nunca  
 Raramente  
 Às vezes / de vez em quando  
 Frequentemente  
 Sempre

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

- Nunca  
 Raramente

- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

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

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

**10- Ficou confinado em casa mais do que gostaria?**

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

**11-Teve dificuldade em lavar-se?**

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

**12-Teve dificuldade em vestir-se?**

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

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

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando

- Frequentemente
- Sempre

**14-Teve problemas em escrever com clareza?**

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

**15-Teve dificuldades em cortar a comida?**

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

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

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

**17-Sentiu-se deprimido(a)?**

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

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

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre



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

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

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

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

**21-Sentiu-se ansioso(a)?**

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

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

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

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

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

**24-Evitou comer ou beber em público?**

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

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

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

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

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

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

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

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

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

**Caso não tenha cônjuge ou parceiro(a), favor assinalar aqui**

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

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

**30-Cochilou repentinamente durante o dia?**

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

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

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

**32-Sentiu sua memória fraca?**

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

**33-Teve sonhos angustiantes ou alucinações?**

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

**34-Teve dificuldades ao falar?**

- Nunca

- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

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

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

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

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

**37-Teve câimbras ou espasmos musculares?**

- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

**38-Sentiu dores constantes nas juntas ou no corpo?**


- Nunca
- Raramente
- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

**39-Sentiu sensações desagradáveis de calor ou frio?**

- Nunca
- Raramente

- Às vezes / de vez em quando
- Frequentemente
- Sempre

## ANEXO E – INVENTARIO WATERLOO FOOTEDNESS QUESTIONNAIRE REVISED – WFQ-R

Inventário Waterloo Footedness Questionnaire		Nome: _____
<b>INSTRUÇÕES:</b>		
Responda cada uma das seguintes perguntas da melhor forma possível. Se você <b>sempre</b> usa um pé com frequência para executar a atividade descrita e sempre for o mesmo pé, circule <b>Ds</b> , quando for o pé direito ou <b>Es</b> , quando for o pé esquerdo. Se você costuma usar um pé para a atividade descrita, <b>mas não com frequência</b> , circule <b>Dm</b> (pé direito) ou <b>Em</b> (pé esquerdo), conforme apropriado. Se você usar os dois pés com igual frequência para a atividade descrita, circule a <b>In</b> . Por favor, imagine-se realizando cada atividade e responda com calma e cautela e depois marque a resposta apropriada. Se necessário faça a atividade durante o preenchimento do questionário.		
		-2   -1   0   +1   +2
1. Se você tivesse que ficar em um pé só, em qual pé ficaria?		<b>Es</b> <b>Em</b> <b>In</b> <b>Dm</b> <b>Ds</b>
2. Se você tivesse que subir em uma cadeira, qual pé você colocaria primeiro sobre ela?		<b>Es</b> <b>Em</b> <b>In</b> <b>Dm</b> <b>Ds</b>
3. Se você tivesse que se equilibrar em um pé sobre o meio-fio, qual pé usaria?		<b>Es</b> <b>Em</b> <b>In</b> <b>Dm</b> <b>Ds</b>
4. Se você tivesse que pular em um pé só, qual pé usaria?		<b>Es</b> <b>Em</b> <b>In</b> <b>Dm</b> <b>Ds</b>
5. Posicionado confortavelmente em pé, pessoas inicialmente colocam a maioria do seu peso sobre um dos pés, dobrando levemente o joelho da outra perna. Qual pé você colocaria a maior parte do seu peso primeiro?		<b>Es</b> <b>Em</b> <b>In</b> <b>Dm</b> <b>Ds</b>
6. Existe alguma razão (ou seja, lesão) para que você tenha mudado o seu pé preferido para qualquer uma das atividades acima?	<b>SIM</b> <b>NÃO</b>	circule uma das duas 
7. Você têm dado treinamento especial ou preferência de uso para um pé em particular para certas atividades?	<b>SIM</b> <b>NÃO</b>	
<b>Continua no verso</b>		

13. Se você respondeu Sim para as questões 6 e 7, por favor, explique.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

**Pontuação**

Cada pergunta no WFQ recebe uma pontuação de -2 a +2, respectivamente, nas cinco respostas possíveis: (i) esquerda sempre (**Es=-2**); (ii) esquerda usualmente (**Em=-1**); (iii) neutro (**In=0**); (iv) direito usualmente (**Dm=+1**) e (v) direito sempre (**Ds=+2**). Na somatória final, a pontuação positiva indica dominância do membro direito e uma pontuação negativa, indica a dominância do membro esquerdo.

Pontuação total= \_\_\_\_\_

Preferência Lateral:  MI Direito       MI Esquerdo

**ANEXO F - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar do estudo **A EFICÁCIA DA ELETROACUPUNTURACRANIANA E DA QUALIDADE DO SONO EM PARTICIPANTES COM DOENÇA DE PARKINSON: AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO**. Este projeto tem o objetivo identificar a eficácia de uma sessão de eletroacupuntura, que é a inserção de agulhas junto com uso de corrente elétrica, sobre o equilíbrio postural.

**PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO**

A minha participação neste estudo será no sentido de ficar em pé em cima de um tablado que faz movimentos muito pequenos de aproximadamente 5 centímetros para frente e para trás. Para minha segurança, irei utilizar um suporte amarrado com cordas sustentadas em uma estrutura metálica sobre o tablado, e ao lado da plataforma estarão no mínimo três pesquisadores para prevenir lesões em possíveis quedas, me oferecendo suporte, caso necessário. Além do teste citado acima, utilizarei um aparelho para medir a minha qualidade de sono, semelhante a um relógio de pulso, sendo que devo retirar ao tomar banho ou praticar alguma atividade que possa danificar este aparelho, e registrarei as atividades relacionadas ao horário de dormir e acordar no meu diário do sono. Concordo também em participar de uma sessão de eletroacupuntura craniana, com duração de 20 minutos, devidamente conduzida por um profissional especializado. Estou ciente de que serão colocadas agulhas de acupuntura em minha cabeça (couro cabeludo), sendo estas colocadas superficialmente e sem causar nenhum dano físico para realização do procedimento. Pode haver a ocorrência de pequenos hematomas devido ao uso das agulhas, o que é bastante raro. Fui informado que os resultados positivos ou negativos somente serão obtidos após a sua conclusão. Minha privacidade será respeitada, sendo meu nome ou qualquer outro dado que possa me identificar mantido em sigilo, autorizando que meus dados sejam publicados sem qualquer identificação individual para publicações científicas. 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. Estou ciente de que não há qualquer valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação. Fui orientado a vestir calção e/ou bermuda e camisa/camiseta/blusinha confortável, bem como ficarei

DO PESQUISADOR

RÚBRICA DO SUJEITO DE PESQUISA

descalço quando estiver em cima do tablado que se move. Em caso de quaisquer eventuais problemas de saúde decorrentes da pesquisa, os pesquisadores responsabilizam-se pelo encaminhamento e atendimento médico particular, caso haja necessidade, deixando todos os meios disponíveis para possível contato. Os benefícios serão apresentados aos participantes, em linguagem clara e acessível, mostrando as alterações do controle do equilíbrio. O risco de queda, será prevenido com um suporte sustentado por cordas com capacidade de até 500 kg, presa em estruturas metálicas, além de mais dois auxiliares (além dos pesquisadores) ao lado do tablado.

### **RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO**

Informo que estou ciente de que as despesas de alimentação antes de realizar a pesquisa, e despesas relacionadas ao meu deslocamento até o LaMH da PUCPR serão de responsabilidade dos pesquisadores, que previamente irão combinar com os participantes os devidos ressarcimentos. Além disso será disponibilizado pela instituição acesso gratuito ao estacionamento da Clínica de Fisioterapia pelo período necessário para realização da pesquisa.

De igual maneira, caso ocorra algum dano decorrente da minha participação no estudo, serei devidamente indenizado, conforme determina a lei.

### **CONTATO**

Em caso de dúvida, se desejar orientações ou na necessidade de atendimento proveniente da pesquisa, os pesquisadores envolvidos com o referido projeto são Rogério Mehret (41-99962-3929), Luiz Claudio Zulai (41-99876-7507) e os colaboradores Caluê Papcke (41-99902-9103), Carla Daniele Pacheco Rinaldin (41-99937-6390) Endereço Rua Imaculado Conceição, 1155 Prado Velho, CEP 80215901, Curitiba, PR Brasil. 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 PUCPR (CEP) pelo telefone (41) 3271-2292 entre segunda e sexta-feira das 08h00 às 17h30 ou pelo e-mail [nep@pucpr.br](mailto:nep@pucpr.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

RÚBRICA DO PESQUISADOR

RÚBRICA DO SUJEITO DE PESQUISA

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.

<b>Dados do participante da pesquisa</b>	
Nome:	
Telefone:	
e-mail:	

Curitiba, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante da  
pesquisa

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador

### **USO DE IMAGEM**

Autorizo o uso de minha imagem digital captura por câmeras (sistema VICON) para fins da pesquisa, sendo seu uso restrito a (as imagens serão utilizadas apenas para conferir em caso de dúvidas a movimentação do corpo durante a perturbação do equilíbrio e somente o pesquisador responsável terá acesso).

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante da  
pesquisa

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador

RÚBRICA DO PESQUISADOR

RÚBRICA DO SUJEITO DE PESQUISA

**ANEXO G - FICHA DE ANAMNESE**  
**ANAMNESE CLÍNICA**

Problemas de saúde	Sim	Não	Observações
Pressão arterial alta			
Pressão arterial baixa			
Problema cardíaco			
Marca-passo			
Colesterol Alto			
Triglicérides alto			
Tireoide			
Diabetes			
Osteoporose			
Artrite			
Artrose			
Tendinite			
Problema muscular			
Desvio na cervical			
Torácica			
Lombar			
Deficiência auditiva			
Aparelho auditivo			
Deficiência visual			
Óculos ou lentes			
Doença neurológica			
Crises convulsivas			
Deficiência física			
Órtese			
Prótese			
Labirintite			
Dermatite			
Outros			



Sintomas	Sim	Não	Frequência	Observações
Dores de cabeça				
Tonturas				
Vertigens				
Nistagmo				
Dor muscular				
Fraqueza muscular				
Fraqueza generalizada				
Enrijecimento articular				
Dor na coluna cervical				
Torácica				
Lombar				
Outros				

### MEDICAMENTOS

Usa medicamentos regularmente? ( ) Sim ( ) Não

Se sim, preencher a Tabela abaixo:

Tipos	Sim	Não	Posologia	Observações
Anti-depressivo				
Diurético				
Hormônio				
Calmante				
Analgésico				
Estimulante				
Anti-inflamatório				
Outros				

### HÁBITOS COMUNS

Hábito	Sim	Não	Tipo	Quanto
Tabagismo				
Bebida alcoólica				
Calçado mais utilizado				

Outros				
--------	--	--	--	--

### HISTÓRICO DE QUEDAS

Característica	Sim	Não	Frequência	Como
Dificuldade para realizar movimentos rápidos				
Dificuldade de equilibrar-se				
Perde equilíbrio facilmente				
Tropeça facilmente				
Sente alguma coisa quando se levanta rapidamente				
Dificuldade para sentir a forma, textura, temperatura de objetos (pés)				
Sofre quedas				
Sente tontura durante a queda				
Quando ocorreu a queda mais recente				
Sofreu fraturas				
Outras lesões				
Fez cirurgia				
Outros				