

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

ROBERTA LORENA MOREIRA DE MELLO

**AJUSTES AUTONÔMICOS CARDÍACOS FRENTE AO EXERCÍCIO
FÍSICO E MUDANÇA POSTURAL EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA
DE PARKINSON**

São Carlos - SP
2019

ROBERTA LORENA MOREIRA DE MELLO

**AJUSTES AUTONÔMICOS CARDÍACOS FRENTE AO EXERCÍCIO
FÍSICO E MUDANÇA POSTURAL EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA
DE PARKINSON**

Dissertação apresentada a Universidade Federal de São Carlos como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Fisioterapia para obtenção de título de Mestrado.

Orientadora: Prof. a. Dr. a. Anna Carolyn L. Gianlorenço

Coorientadora: Prof. a. Dr. a. Renata Gonçalves Mendes

São Carlos
2019



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Roberta Lorena Moreira de Mello, realizada em 13/06/2019:

Anna Carolyn Gianlorenço

Profa. Dra. Anna Carolyn Lepesteur Gianlorenço
UFSCar

Luciana Di Thommazo Luporini

Profa. Dra. Luciana Di Thommazo Luporini
UFSCar

M. P. Pereira

Prof. Dr. Marcelo Pinto Pereira
UNESP

AGRADECIMENTOS

À Deus por me manter firme durante essa caminhada árdua e me mostrar cada dia mais que a Fé move montanhas.

À meus Pais que com eles aprendi a beleza da vida, e sem eles não teria conseguido suportar as turbulências que a vida nos propõe. Sou grata a todo o amor e dedicação que recebi em todos os anos da minha vida.

À minha Avó Terezinha, por todo seu amor. Saiba que lhe admiro muito como mulher.

À meu irmão, cunhada e sobrinhos pelo apoio que me deram a distância e as palavras e o amor que recebi de vocês nas horas que mais precisei escutar. Quero agradecer também por me darem sobrinhos lindos e cheios de luz.

À meu incansável, insistente e amoroso marido Marcello, que sem ele não estaria vivendo essa fase tão importante da minha vida. Agradeço a todas as noites mal dormidas, todo companheirismo, todo amor, dedicação, ajuda, conversas e apoio que tive de você desde que te conheci. E agradeço a filha linda que me deste, que sem ela, não sei como seria minha vida.

À minha Filha que é luz e amor, é meu trevo de quatro de folhas e é meu pedaço de sonho que faz eu querer acordar para a vida. E ao meu novo amor que está por vir.

Aos meus cunhados e minha sogra, que sei que estão torcendo por mim neste momento e pelo apoio nos momentos mais difíceis. À minha cunhada pelas aulas de inglês e pelas longas conversas.

Aos amigos da UFSCAR que me ajudaram a não passar sozinha por esta caminhada. A amiga Evellyn e Alyne, que sempre que precisei, estavam dispostas a ajudar. À Tereza por ser gentil conosco e pela colaboração. À Paulinha que me ajudou com seus conhecimentos e por sua disposição para as horas mais difíceis, vou guardar seus esforços pelo resto da minha vida.

Ao Laboratório de fisioterapia cardiopulmonar (LACAP) por ceder seu espaço para o desenvolvimento do nosso estudo.

À minha orientadora Profa. Dra. Anna Carolyna pelas palavras de motivação. A você dedico minha admiração e carinho. Obrigada por toda a compreensão e por tudo que fizestes para a realização deste sonho.

À minha coorientadora Profa. Dra. Renata Gonçalves Mendes por todo o conhecimento que me ofereceu e por me guiar quando não achava o caminho. Sou muito grata a sua dedicação.

À Profa. Dra. Adriana por se dedicar a me ensinar com tanto carinho. Vou guardar suas palavras para sempre.

Aos amigos que conquistei em Piracicaba, estão todos em meu coração. Aprendi muito com cada um de vocês. E são pessoas que foram minha família em todo esse processo de aprendizado.

À minha grande amiga Mariana, que com ela aprendi a ser uma pessoa diferente, mais forte e determinada.

À todos os meus amigos e familiares que torcem por mim. E que estão comigo de forma direta e indiretamente. Suas orações e pensamentos positivos são de grande valia para mim.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

RESUMO

A Doença de Parkinson (DP) envolve a lesão dos neurônios dopaminérgicos da via nigro-estriatal. A desregulação da modulação autonômica cardiovascular é um dos comprometimentos não motores descritos nesta doença. Os ajustes da modulação autonômica cardíaca podem ser testados por meio de diferentes fatores estressores como o exercício físico e as mudanças posturais e podem ser verificados pelo comportamento de uma ferramenta conhecida como variabilidade da frequência cardíaca (VFC). Considerando a importância do controle autonômico neurocardíaco frente a diversidade de ajustes necessários as diferentes demandas impostas no dia a dia somado ao comprometimento da DP é pertinente a investigação de ajustes autonômicos nesta população. O objetivo deste estudo foi avaliar os ajustes da modulação autonômica cardíaca frente a estressores como o exercício e a mudança postural em indivíduos com DP. Foram avaliados 20 indivíduos, divididos em dois grupos. Sendo dez indivíduos com DP (GDP, n=10) e dez voluntários saudáveis (GC, N=10) pareados por idade e sexo. Para as análises relativas à modulação autonômica da frequência cardíaca (FC) frente à mudança postural (apenas GDP) e exercício, foram obtidos sinais da FC e intervalos RR por meio de um sistema de telemetria PolarS810i e com a avaliação de trechos estacionários do sinal contendo 256 pontos nas condições supino, deitado e ortostática, bem como nas condições de repouso sentado, durante exercício submáximo e recuperação após exercício. Não houve diferença significativa para os índices da VFC referentes a mudança postural nos indivíduos com DP. Para as análises intragrupo em repouso houve diferença estatística nos índices RMMSD, SD1, RRtri, TINN, SD2 e STDRR, com valores menores para DP. Não houve diferença estatística significativa intragrupo na análise da VFC no TC6. Na recuperação, houve diferença intragrupo na média HR, média RR, LF/HF, SD2/SD1, LF e HF. Na análise intragrupo, os indivíduos com DP tiveram uma redução nos índices de VFC (DMSR, SD1, RRtri, TINN, SD2 e STDRR) em repouso para o TC6 e aumento nos mesmos índices na recuperação. CONCLUSÃO: Concluímos que os indivíduos com DP apresentam ajuste autonômico frente ao estímulo do exercício (repouso x TC6 x recuperação), no entanto, não houve alterações na VFC na mudança postural, e os indivíduos com DP apresentaram um atraso para se recuperar nos índices da VFC quando comparado aos saudáveis.

Palavras chaves: Doença de Parkinson, modulação autonômica, teste de caminhada.

ABSTRACT

Parkinson's disease (PD) involves damage to dopaminergic neurons of the nigrostriatal pathway. The dysregulation of cardiovascular autonomic modulation is one of the non-motor impairment described in this disease. Adjustments of cardiac autonomic modulation can be tested by different stressors such as exercise and postural changes and can be verified by the behavior of a tool known as heart rate variability (HRV). Considering the importance of neurocardial autonomic control in the face of the diversity of adjustments needed and the different demands imposed on daily life added to the impairment of PD, it is pertinent to investigate autonomic adjustments in this population. The aim of this study was to evaluate the adjustments of cardiac autonomic modulation against stressors such as exercise and postural change in individuals with PD. Twenty individuals were divided into two groups. Ten individuals with PD (GDP, n = 10) and ten healthy volunteers (CG, N = 10) matched for age and gender. For the analyzes related to the autonomic modulation of the heart rate (HR) in relation to the postural change (GDP only) and exercise, HR signals and RR intervals were obtained by means of a PolarS810i telemetry system and the evaluation of stationary sections of the signal containing 256 points in supine, lying down and standing conditions, as well as in sitting rest conditions, during submaximal exercise and recovery after exercise. There was no significant difference for HRV indices regarding postural change in individuals with PD. For intragroup analyzes at rest there was a statistical difference in the RMMSD, SD1, RRtri, TINN, SD2 and STDRR indices, with lower values for SD. There was no statistically significant intra-group difference in HRV analysis at the 6MWT. At recovery, there was intragroup difference in mean HR, RR average, LF / HF, SD2 / SD1, LF and HF. In the intragroup analysis, individuals with PD had a reduction in HRV indices (DMSR, SD1, RRtri, TINN, SD2 and STDRR) at rest for the 6MWT and an increase in the same indices at recovery. CONCLUSION: We concluded that individuals with PD present autonomic adjustment in relation to exercise stimulus (rest x 6MWT x recovery), however, there were no changes in HRV in postural change, and individuals with PD showed a delay in recovering in the indices of postural change. HRV when compared to healthy ones.

Key words: Parkinson's disease, autonomic modulation, walking test

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Ilustração do esquema de funcionamento das vias do sistema nervoso autonômico (SNA) do coração.	15
FIGURA 2: Ilustração do Teste de Caminhada de Seis Minutos.	26
FIGURA 3: Diagrama de fluxo. Mostra o número de indivíduos participantes do estudo	30
FIGURA 4: Índices da VFC relativos a atividade vagal.	35
FIGURA 5: Índices representativos da VFC total.	36

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Características antropométricas e clínicas, e desempenho do TC6.....	31
TABELA 2: Índices da variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos com Doença de Parkinson na Mudança Postural.....	32
TABELA 3: Análise dos índices da VFC intergrupo nas condições de exercício (repouso, exercício submáximo e recuperação).....	33

LISTA DE ABREVIATURAS

AVC	Acidente Vascular Encefálico
DCL	Demência dos Corpos de Lewis
DP	Doença de Parkinson
ELA	Esclerose Lateral Amiotrófica
FC	Frequência Cardíaca
GDP	Grupo de Doença de Parkinson
GC	Grupo Controle
6-OHDA	6-Hidroxiopamina
IC	Insuficiência Cardíaca
IPAQ	Questionário de Atividade Física Diária
LACAP	Laboratório de fisioterapia cardiopulmonar
PA	Pressão Arterial
PAD	Pressão arterial Diastólica
PAS	Pressão Arterial Sistólica
QBMI	Questionário de Baecke Modificado para idoso
SpO2	Saturação de oxigênio
TC6	Teste de Caminhada de Seis Minutos
TC12	Teste de Caminhada de Doze Minutos
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
VFC	Variabilidade da Frequência Cardíaca

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Comprometimentos Motores.....	13
1.2	Comprometimentos não motores.....	14
1.3	Variabilidade da Frequência Cardíaca	16
1.4	Ajustes da modulação autonômica cardíaca frente a Mudança Postural.....	18
1.5	Teste de Caminhada de Seis Minutos (exercício)	19
1.6	Ajustes da Modulação autonômica Cardíaca frente ao exercício físico.....	20
2	OBJETIVOS	22
3	MATERIAL E MÉTODO	23
3.1	Participantes	23
3.2	Critérios de Inclusão.....	23
3.3	Critérios de Exclusão	24
3.4	Procedimento.....	24
3.4.1	Avaliação dos grupos	24
3.4.2	a) Escala de Estágios de Incapacidade de Hoehn e Yahr Modificada (HY – Degree of Disability Scale).....	25
3.4.3	b) Questionário IPAQ (versão curta).....	25
3.4.1	c) Exercício - Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6)	25
3.4.4	d) Protocolo Experimental	26
3.4.1	e) Registro da FC e intervalos RR e análise da VFC	27
3.5	Análise Estatística	29
4	RESULTADOS	30
5	DISCUSSÃO	37
6	CONCLUSÃO.....	42

7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
	ANEXO A: Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição.....	49
	ANEXO B: Mini-exame do estado mental	52
	ANEXO D: Escala de estadiamento de Hoehn e Yahr modificada.....	57
	ANEXO E: Questionário internacional de atividade física (versão curta)	58
	ANEXO F: Teste de caminhada de seis minutos	62

1 INTRODUÇÃO

James Parkinson descreveu pela primeira vez a Doença de Parkinson (DP) em 1917 no estudo intitulado como “*Na essay on the shaking palsy*”, em que era denominada como “Paralisia agitante”(JANKOVIC, 2008).Atualmente, a DP é considerada uma doença crônica neurodegenerativa, caracterizada por sintomas progressivos motores e não motores,que leva o indivíduo de forma gradual à perda funcional, incapacidade e diminuição da qualidade de vida (SCHRAG; JAHANSHAHI; QUINN, 2000).

As principais manifestações da doença estão relacionadas com a perda de células dopaminérgicas e consequente disfunção dos núcleos da base, que participam da iniciação dos movimentos (SHULMAN et al., 2011). Os núcleos da base são compostos de núcleos subcorticais interconectados, sendo eles, o estriado (caudado e putamen), globo pálido (externo e interno), núcleo subtalâmico e substância negra (parte compacta e reticulada). Estas estruturas são parte de circuitos paralelos funcionais e anatômicos maiores que também incluem áreas do córtex frontal e do tálamo ventral. A dopamina é um importante neurotransmissor que mantém o equilíbrio dentro dos núcleos da base entre a via direta, que promove o movimento, e a via indireta, que inibe o movimento. Na DP, a via dopaminérgica nigroestriatal degenera progressivamente, reduzindo a liberação do neurotransmissor dopamina no estriado, o que aumenta a influência da via indireta, resultando em disfunção motora na DP (SINGH, 2018).

Dentre as doenças neurodegenerativas, a DP é a segunda de apresentação mais comum, sendo que a doença de Alzheimer é a primeira mais comum (SAVICA et al., 2018). É importante ressaltar que a população está envelhecendo e a incidência da DP se eleva nas pessoas idosas (SAVICA et. al., 2018). Estudos apontam incidência significativamente maior nos homens do que nas mulheres (TWELVES et al., 2003) e a idade média para o aparecimento da DP encontra-se na faixa etária de 56 a 59 anos e a duração média da doença de 7 a 6 anos (RILEY et al., 1989). Existe uma estimativa realizada em um estudo de revisão bibliográfica, feito no ano de 2005 em 5 regiões da Europa Ocidental e os 10 países mais populosos do mundo, de que existem cerca de 4,1 e 4,6 milhões de pessoas com DP acima de 50 anos, e até 2030, esses números podem dobrar para 8,7 e 9,3 milhões (DORSEY et al., 2007). Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), a DP afeta cerca de 1% da

população mundial em indivíduos acima de 65 anos. No Brasil existe uma estimativa não oficial, que cerca de 200 mil pessoas sofrem com DP.

1.1 Comprometimentos Motores

Os principais sinais motores da DP descritos na literatura são bradicinesia, rigidez muscular, tremor, instabilidade postural e dificuldades na marcha (RAMIREZ-ZAMORA; OSTREM, 2018; ROSE et al., 2013) e seu diagnóstico médico é realizado por avaliação clínica na presença de dois desses sintomas (LITVAN et al., 2003). Quando estas alterações motoras se manifestam, 60 a 70% dos neurônios dopaminérgicos encontram-se degenerados e os níveis de dopamina reduzidos para 70 a 80% no estriado (BRAAK et al., 2004).

A bradicinesia consiste na lentidão dos movimentos e diminuição da amplitude de movimento. Há também a dificuldade de realizar movimentos simultâneos ou em sequência (GOETZ et al., 2008; JANKOVIC, 2008). A rigidez se caracteriza pelo aumento da resistência que os músculos oferecem, podendo ser percebida em alguns movimentos, como a flexão, extensão, rotação dos membros e axial, sendo conhecida pelo fenômeno denominado roda denteada (PROCHAZKA et al., 1997). A rigidez não é um dos sintomas que mais geram incapacidades, mas encontra-se entre os sintomas motores clássicos da DP (PROCHAZKA et al., 1997).

O tremor de repouso é caracterizado como um tremor lento, portanto é um distúrbio do movimento caracterizado como hipocinético. Esses tremores ocorrem em sua maioria da vezes na frequência de 4 a 6 hz e diminui quando o indivíduo realiza algum esforço (BENITO-LEÓN et al., 2018). Já a instabilidade postural é caracterizada pelo déficit de equilíbrio, o qual compromete atividades diárias como o caminhar, girar o corpo e levantar-se. O déficit de equilíbrio pode ser o responsável pelo aumento de quedas na população com DP (GIARDINI et al., 2018).

Um das características predominantes de indivíduos com DP é a redução da marcha, que é caracterizada por passos curtos, e ocorre em função da diminuição do ritmo, comprimento e aumento do tempo gasto na postura e nas duas fases de apoio (BALTADJIEVA et al., 2006; SCHLACHETZKI et al., 2017). Os perfis cinéticos da articulação do membro inferior na marcha do indivíduo com DP são consistentes com redução da amplitude de movimento nos membros inferiores, com padrões de caminhada

caracterizados por flexão de joelho e quadril com inclinação do tronco, onde o corpo adota uma postura que favorece a anteriorização do centro de gravidade (PISTACCHI et al., 2017)

1.2 Comprometimentos não motores

Além dos comprometimentos motores, a qualidade de vida dos indivíduos com DP é muitas vezes prejudicada pela presença de sintomas e comprometimentos não motores (MCDOWELL; CHESSELET, 2012). Entre os sintomas não motores debilitantes nos indivíduos com DP, estão inclusos os distúrbios do sono, déficits neuropsiquiátricos e cognitivos, disfunção autonômica e sensorial e instabilidade respiratória (CHAUDHURI et al., 2011; TUPPY et al., 2015).

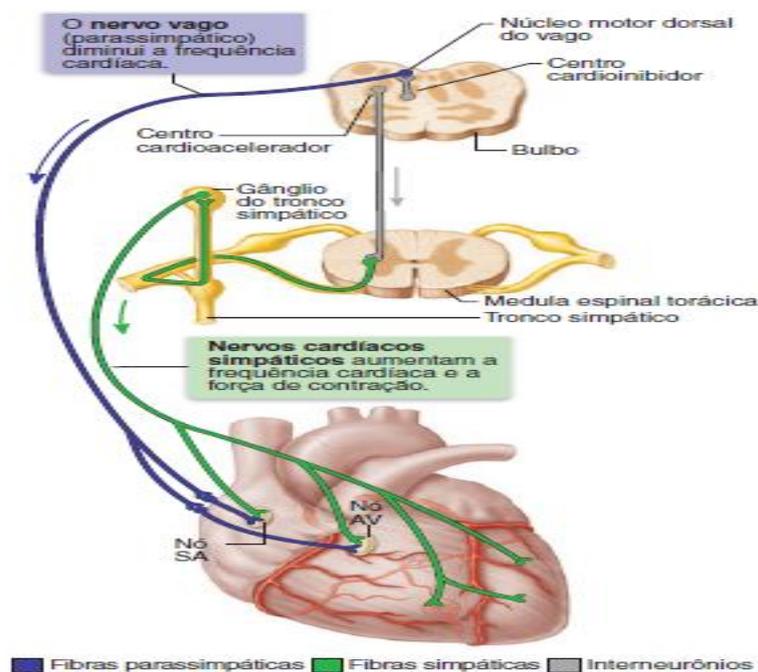
A mecânica respiratória e a função pulmonar em indivíduos com DP podem também ser impactada com o desenvolvimento dos sintomas motores (alteração postural, rigidez e bradicinesia) que prejudicam a musculatura torácica (SABATÉ et al., 1996). Existem autores que falam que quando a função respiratória é afetada, ocorrem déficits na expansão pulmonar (SABATÉ et al., 1996). Autores mais atuais sugerem que as alterações respiratórias surgem antes das disfunções motoras, mas são pouco consideradas e sem diagnóstico (ANDRZEJEWSKI; KACZYŃSKA; ZAREMBA, 2017). Em um estudo com modelos animais, foi injetado 6-hidroxi-dopamina (6-OHDA) para simular a DP com o objetivo de investigar as alterações respiratórias em repouso e alterações neuroanatômicas em regiões do tronco cerebral necessárias para a respiração. Como resultado, ocorreu nestes animais lesionados uma redução da taxa respiratória em repouso e uma diminuição da ventilação, e os autores chegaram a conclusão que os déficits respiratórios em um modelo de DP de 6-OHDA tem relação com a desregulação neural (TUPPY et al., 2015).

Segundo Gelpi e colaboradores (2014), a neurodegeneração além de ocorrer em locais do cérebro que afetam o desempenho motor de pacientes parkinsonianos, pode ocorrer também em áreas cerebrais responsáveis pelo controle autonômico cardíaco (GELPI et al., 2014). Em modelos de ratos parkinsonianos com sete dias após a lesão foi observado alterações na modulação autonômica (ARIZA et al., 2015).

O Sistema Nervoso Autonômico (SNA) é dividido em sistema nervoso simpático e parassimpático (KE et al., 2017). O controle autonômico cardíaco parassimpático é responsável pela diminuição da frequência cardíaca (FC) com menor contração da musculatura do coração, e o controle autonômico simpático é responsável pelo aumento da

FC (JAIN; GOLDSTEIN, 2012). A alteração do controle autonômico é um processo degenerativo subjacente que afeta os gânglios autonômicos, os núcleos do tronco encefálico e os núcleos hipotalâmicos (CHEN et al., 2016). A alteração do controle autonômico acontece quando ocorre um comprometimento do sistema nervoso central e periférico, sendo que o comprometimento central do SNA se desenvolve mais cedo na DP (CHEN et al., 2016).

Figura 1: Ilustração do esquema de funcionamento das vias do sistema nervoso autonômico (SNA) do coração.



Fonte: MARIEB, 2014

O SNA do coração atua na regulação da frequência cardíaca (FC), da pressão arterial (PA) e do ritmo cardíaco, coordenando de forma balanceada as atividades cardíacas simpáticas e parassimpáticas, de tal forma que a atividade parassimpática é dominante no repouso, e se apresenta em ritmos mais rápidos do que aqueles impulsionados pelo sistema nervoso simpático (KE et al., 2017; CHAMPÉROUX et. al., 2018; CHANG et al., 2018).

No processo de envelhecimento normal ocorre diminuição da modulação vagal (parassimpática) quando comparado a indivíduos jovens (JUNIOR; OLIVEIRA, 2017). Sendo que em um estudo específico perceberam que indivíduos normais com idade de 56 ± 9 anos

apresentaram uma função autonômica melhor quando comparados a indivíduos com DP na mesma faixa etária (CHEN et al., 2016). Existem estudos que abordam que indivíduos com DP possuem alteração autonômica cardíaca em repouso e no sono, nos estágios iniciais da DP (SAUVAGEOT; VAILLANT; DIEDERICH, 2011). Este acontecimento se deve a uma maior retirada vagal (parassimpático), o que mantém a FC destes indivíduos alta em variadas posições, fazendo com que o ajuste autonômico cardíaco ocorra de forma irregular, podendo ocasionar nesses indivíduos sintomas como dispneia, arritmia e taquicardias (CHEN et al., 2016; ROCHA et al., 2018).

Quando o controle autonômico cardíaco encontra-se disfuncional na DP, ocorre redução da modulação parassimpática ou vagal e um conseqüente aumento na modulação simpática (ROCHA et al., 2018). O aumento da estimulação simpática está relacionado a maior possibilidade de taquiarritmias ventriculares ameaçadoras a vida (DU et al., 1999).

Esta alteração autonômica cardiovascular na DP tem ganhado destaque crescente em vários trabalhos (CRONIN-GOLOMB, 2013; ROCHA et al., 2018). Existem autores que abordam que quanto mais grave o indivíduo com DP se encontra, mais o indivíduo pode estar em estado de vulnerabilidade cardiovascular. Já está descrito na literatura que durante o sono, os indivíduos com DP apresentam maior redução da retirada vagal, e essa diminuição é uma representação de desregulação autonômica cardíaca progressiva (COVASSIN et al., 2013). Existem autores que apontam que a medida que a função autonômica se desregula na DP, mais os componentes simpáticos e parassimpáticos do sistema nervoso autônomo são afetados (CHEN et al., 2016).

Está descrito na literatura que a alteração autonômica cardíaca pode estar presente nos estágios iniciais da DP (KE et al., 2017). Esta alteração autonômica cardíaca pode prever o aparecimento de eventos cardíacos, que vêm sendo associados à morbidade e mortalidade (COON et al., 2015). Existe um estudo que relata que essas alterações são detectáveis em 10% a 40% dos casos de indivíduos com DP (BASSANI et al., 2014). Embora vários estudos tenham se atentado a estas alterações em repouso, os ajustes autonômicos nesta população frente a diferentes estímulos ainda merece ser investigado.

1.3 Variabilidade da Frequência Cardíaca

O procedimento padrão e a interpretação da análise da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) foram relatados pela primeira vez em 1996 (HARNOD et al., 2014) e tem

como principal objetivo fornecer informações sobre as influências simpáticas e parassimpáticas do nó sinusal (VISANJI et al., 2017). A VFC é determinada principalmente pela regulação autonômica cardíaca e é definida por irregularidades no intervalo R-R (iR-R) entre batimentos sinusais normais (HARNOD et al., 2014), com medidas de análise dos índices não lineares e nos domínios do tempo e frequência (VANDERLEI et al., 2009).

Os dados de VFC podem constatar alterações autonômicas com sensibilidade relativa e descrever oscilação no ritmo cardíaco com boa avaliação diagnóstica da presença ou ausência de doença coronariana (PIVATELLI et al., 2012). E a literatura relata que alguns parâmetros da VFC podem ser considerados preditores de mortalidade (DELGADO et al., 2014; KOKO et al., 2018).

Os parâmetros da VFC mostram o funcionamento do controle autonômico cardíaco e quando a VFC se apresenta alta é um indicativo de bom funcionamento do ritmo cardíaco (WEBERRUSS et al., 2018; PASCHOAL et al., 2006). Caso o ritmo cardíaco esteja alterado, o indivíduo pode apresentar redução das suas capacidades funcionais com maior dificuldade de realizar atividades físicas, apresentando uma diminuição da qualidade de vida (ARIZA et al., 2015).

A alteração na VFC é considerada por alguns autores um método preditivo de doença cardiovascular para indivíduos com DP, sendo possível a identificação da redução da VFC nos estágios iniciais da DP quando comparado a indivíduos saudáveis (DELGADO et al., 2014). No estudo de Delgado e colaboradores (2014) verificou-se que a disfunção autonômica cardíaca aumenta a mortalidade em indivíduos com DP, sendo importante avaliação do controle autonômico através da VFC para conhecimento e auxílio no manejo e cuidado prestado a esses indivíduos, pois pode nos fornecer dados de como se apresenta o estado cardíaco do paciente para possíveis tratamentos futuros.

A VFC é um instrumento bastante utilizado em outras populações e outros indivíduos com processos neurodegenerativos. Existe um estudo que teve como objetivo principal verificar se existe diferença na VFC em repouso deitado entre indivíduos com Demência de Corpos de Lewi (DCL), com Alzheimer e saudáveis e obtiveram como resultado que a VFC dos indivíduos com DCL foi mais baixa que os indivíduos com Alzheimer, sendo que o grupo dos saudáveis apresentou uma VFC mais alta que os outros dois grupos de indivíduos avaliados no estudo. O que sugeriram que os indivíduos com DCL possuem uma disfunção autonômica cardíaca que foi medida pela VFC, deficiente quando comparado a outros indivíduos (KIM; YOON; HONG, 2018)

Outro estudo explorou as alterações autonômicas cardíacas, utilizando a VFC nas condições de repouso em pé e supino, para comparar 22 indivíduos com doença de Alzheimer com comprometimento cognitivo (com idades entre 60 e 87 anos) e 24 indivíduos do grupo controle (com idades entre 60 e 91 anos). Os resultados mostraram que não houve diferença estatística entre os grupos, e o grau da variabilidade cardíaca foi semelhante entre eles (TOLEDO; JUNQUEIRA, 2008). A análise da VFC também foi investigada em 29 indivíduos com esclerose lateral amiotrófica (ELA) e 33 pessoas saudáveis com o objetivo de avaliar se existem alterações do SNA. Neste estudo foi encontrado nos pacientes com ELA um aumento na FC média em repouso, uma diminuição índice STD RR e um aumento na relação componente LF / HF, com esses resultados os autores afirmaram que havia um desequilíbrio vagal-simpático, que afetava principalmente o controle cardiovascular parassimpático (PISANO et. al., 1995).

A avaliação da VFC está sendo utilizada em outros estudos para avaliar o comportamento do SNA cardíaco em diferentes estressores como na mudança postural e no exercício físico (FRANCICA et al., 2015; TEIXEIRA et al., 2014)

1.4 Ajustes da modulação autonômica cardíaca frente a Mudança Postural

O SNA se ajusta de acordo com as necessidades metabólica do corpo, caso esteja alterado ele pode ser o causador de eventos cardíacos (KE et al., 2017; CHAMPÉROUX et. al., 2018; CHANG et al., 2018). Durante as atividades da vida diária o indivíduo pode realizar vários tipos de mudança postural como deitar, sentar e ficar em posição bípede ou ortostática.

Para cada movimento realizado o SNA cardíaco ajusta as atividades simpáticas e parassimpáticas, quando mais em posição de conforto o indivíduo está, mais o sistema parassimpático se encontra predominante (KE et al., 2017; TEIXEIRA et al., 2014). Foi avaliada a mudança postural de supino para sentado pela VFC em pacientes com insuficiência cardíaca (IC) crônica e pessoas saudáveis, verificaram que os indivíduos com IC apresentaram ajustes menores nas atividades simpáticas e parassimpáticas quando comparados aos saudáveis (TEIXEIRA et al., 2014).

1.5 Teste de Caminhada de Seis Minutos (exercício)

O Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6) é um teste de avaliação da capacidade funcional que surgiu no início de 1970 (CRAPO et al., 2002a) como uma adaptação ao teste de caminhada de doze minutos (TC12), por ser eficiente e menos extenuante ao indivíduo (ENRIGHT, 2003). Ele consiste em medir o total da distância percorrida no tempo de 6 minutos (CRAPO et al., 2002a). O TC6 era usado inicialmente para medir a tolerância ao exercício em pacientes com bronquite e ao longo dos anos as pesquisas têm investigado a correlação do TC6 e várias patologias (MORALES-BLANHIR et al., 2011). Neste estudo foi escolhido como um estímulo estressor padronizado de exercício físico.

O TC6 é um instrumento validado e confiável com evidência científica (DOURADO, 2011; MORALES-BLANHIR et al., 2011) e é utilizado na maioria dos estudos para avaliar a variável de resistência (*endurance*) da marcha por meio do total da distância antes e depois do tratamento proposto verificando seu efeito (CL et al., 2013; GUPTA; VISVANATHAN, 2016; HACKNEY; EARHART, 2008).

Para mensurar a resistência da marcha no TC6, os participantes são instruídos a caminhar a um ritmo em que lhes permite cobrir a distância que eles poderiam percorrer em seis minutos (FALVO; EARHART, 2009; KLUGER et al., 2014; MORALES-BLANHIR et al., 2011). De acordo com a literatura relata-se uma faixa de 292 a 560m percorridos para indivíduos com DP (CANNING et al., 2006; FALVO; EARHART, 2009). Esta variabilidade nas distâncias pode ser causada pela gravidade da doença e pelo nível de atividade física, e outros fatores como idade, doença musculoesquelética, doenças cardiovasculares e respiratórias e equilíbrio (HARNOD et al., 2014; MORALES-BLANHIR et al., 2011). Em indivíduos saudáveis com faixa etária entre 55 e 75 anos percorrem uma faixa de 690 ± 53 e 631 ± 57 , em homens e mulheres respectivamente (CAMARRI et al., 2006).

Alguns autores utilizam o TC6 em uma plataforma reta para mensurar as medidas da maior distância percorrida em seis minutos (ROSE et al., 2012). No entanto, a locomoção funcional não se baseia somente em linha reta, deve haver idas e voltas, sendo importante que a avaliação do TC6 se iguale a uma marcha funcional promovendo aos indivíduos com DP simular as atividades diárias (CHOUDHURY et al., 2018). A avaliação dos ajustes frente ao TC6 (exercício físico sistematizado) podem trazer informações importantes e úteis a prática clínica dos profissionais envolvidos no cuidado dos pacientes com DP.

1.6 Ajustes da Modulação autonômica Cardíaca frente ao exercício físico

Atualmente existem estudos que mostram vários tipos de ajustes da modulação autonômica cardíaca, verificados pela VFC, em diferentes modalidades de exercício (SARMENTO DE OLIVEIRA et al., 2017; WEIPPERT et al., 2017). Existem estudos que investigaram o comportamento da VFC durante o repouso, o exercício e a recuperação (BORGHI-SILVA et al., 2009; BRAGA et al., 2016; SARMENTO DE OLIVEIRA et al., 2017). Os valores de VFC se alteram durante essas três fases e no decorrer dos exercícios (BRAGA et al., 2016). Em repouso o corpo precisa armazenar energia para realizar atividades que necessitem de um maior gasto energético, na condição de repouso um indivíduo normal tem predominância parassimpática. Durante o exercício o corpo necessita atender as demandas metabólicas necessárias para realizar a atividade, os ajustes autonômicos cardíacos ocorrem para atender essa demanda, ocorrendo uma retirada parassimpática e aumento da atividade simpática (RAVEN; FADEL; OGOH, 2005; MICHAEL; GRAHAN; DAVIS, 2017). Na recuperação o SNA cardíaco precisa se recuperar, para uma nova atividade que exija esforço, ocorre novamente um novo ajuste autonômico cardíaco com redução da atividade simpática e um aumento da atividade vagal (MICHAEL; GRAHAN; DAVIS, 2017).

Sabe-se que quando mais lenta for a recuperação do SNA, mais propenso o indivíduo está a problemas cardiovasculares. E quanto menor a atividade parassimpática e/ou maior a atividade simpática, este indivíduo estará mais suscetível a problemas cardiovasculares (SARMENTO DE OLIVEIRA et al., 2017).

Um estudo avaliou voluntários saudáveis no ciclismo até o minuto final de exaustão, e verificaram que a modulação vagal é menor durante as fases iniciais do exercício, e quando o indivíduo chega no minuto final de carga máxima na bicicleta e na exaustão é possível perceber um aumento da modulação parassimpática (WEIPPERT et al., 2017). Neste mesmo contexto, outro estudo verificou que a FC em idosas que não realizaram treinamento muscular respiratório não se alterou antes e durante o TC6 quando comparados a idosas que realizaram o treinamento muscular respiratório. No entanto, estas idosas que realizaram o treinamento muscular apresentaram redução mais rápida da FC após o primeiro minuto de recuperação o que pode representar benefícios clínicos (RODRIGUES et al., 2018).

No estudo de BRAGA et. al., (2016), em indivíduos com Insuficiência Cardíaca (IC) foi avaliada a VFC em repouso, TC6 e em recuperação, e concluíram que o uso simultâneo dos métodos avaliativos como a VFC com o TC6 são eficazes para indivíduos específicos de

alto risco cardiovascular. Estes autores observaram um decréscimo dos valores vagais e altos valores de modulação simpática nestes indivíduos nas três condições de avaliação (BRAGA et. al.,2016). A utilização da avaliação da VFC durante um teste de capacidade submáximo pode ser considerado um teste simples para verificar como os batimentos cardíacos e o SNA se comporta a um estresse em curto prazo.

Dentro desse contexto, e na ausência de estudos que tenham verificado os ajustes da modulação autonômica cardíaca frente a mudança postural e durante o exercício e recuperação em indivíduos com DP, é importante a realização de pesquisas que possam fornecer uma visão mais ampla das respostas do sistema cardiovascular. Este conhecimento pode contribuir para o melhor entendimento da DP, e ser uma importante ferramenta de avaliação significativa para este indivíduo. Em vista disso, a hipótese do nosso estudo é que os indivíduos com Doença de Parkinson apresentam a modulação autonômica cardíaca atenuada frente ao exercício físico (repouso, exercício e recuperação) e na mudança postural.

2 OBJETIVOS

Esse estudo tem como objetivo avaliar os ajustes da modulação autonômica cardíaca frente ao exercício físico (repouso, exercício e recuperação) e mudança postural de indivíduos com Doença de Parkinson.

3 MATERIAL E MÉTODO

Trata-se de um estudo transversal realizado no Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR).

3.1 Participantes

Participaram do estudo vinte (20) indivíduos, que foram divididos em dois grupos para a realização das avaliações e pareados por sexo e idade. Sendo que o primeiro grupo foi composto de dez indivíduos com DP (GDP, n=10) que foram classificados nos estágios I a III da Escala de Hoehn e Yar modificada. Os indivíduos selecionados são participantes de um grupo de atividade física, supervisionado por um fisioterapeuta responsável. Os sujeitos selecionados têm DP idiopática diagnosticada previamente por um médico neurologista. O segundo grupo, denominado de grupo controle, foram avaliados dez voluntários saudáveis (GC, n =10) com idades e sexo pareados com grupo GDP. Atendendo à resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido mediante orientações após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição (ANEXO A).

3.2 Critérios de Inclusão

Os critérios de inclusão para o presente estudo para o grupo de indivíduos com DP (GDP) foram: indivíduos de ambos os sexos, com idade entre 40 e 80 anos, com diagnóstico médico de DP que sejam classificados nos estágios I a III da Escala de Hoehn e Yahr modificada. Os critérios de inclusão para o grupo controle (GC) foram indivíduos sem DP, com sexo e idades pareadas com diferença de no máximo três anos em comparação ao grupo GDP.

3.3 Critérios de Exclusão

Foram excluídos do estudo os participantes que apresentassem comprometimento cognitivo, verificado pelo Mini Exame do Estado Mental (Mini-Mental Status Examination) (ANEXO B) pontuado de acordo com o nível de escolaridade (BRUCKI et al., 2003), problemas osteomusculares, doenças cardiovasculares e/ou respiratórias não controladas, ou outra doença neurológica.

3.4 Procedimento

3.4.1 Avaliação dos grupos

A avaliação dos indivíduos com DP iniciou-se com o preenchimento de uma ficha padronizada (ANEXO C) composta de dados pessoais, anamnese, exame físico específico e complementar. Além disso, os indivíduos foram submetidos a uma avaliação do comprometimento da doença por meio da escala Hoehn e Yahr modificada, por um questionário do nível de atividades físicas diárias (IPAQ). A avaliação da capacidade funcional de cada um dos indivíduos por meio do TC6 e análise da modulação autonômica por meio da variabilidade de frequência cardíaca (VFC) foi realizada em três condições: em repouso (deitado, sentado e em pé), no TC6 e na recuperação pós-teste. Para o grupo controle os mesmos procedimentos de avaliação foram realizados, com exceção da escala específica para DP (Hoehn e Yahr Modificada) e da avaliação da VFC na mudança postural.

3.4.2 a) Escala de Estágios de Incapacidade de Hoehn e Yahr Modificada (HY – Degree of Disability Scale)

Para a avaliação da incapacidade de cada indivíduo foi usada a escala de Hoehn e Yahr Modificada (ANEXO D). A mesma é capaz de indicar o estado geral dos participantes de forma rápida e prática, é dividida em cinco diferentes estágios que classificam a gravidade do comprometimento da DP: 0 sem sinal da doença, de 1 a 3, incapacidade leve a moderada, e os estágios de 4 e 5 apresentam incapacidade grave. Essa escala permite ao terapeuta conhecer o estágio da doença em que o paciente se encontra e a obtenção de um breve resumo de seus sinais e sintomas, classificando o estado geral do indivíduo (SCHENKMAN et al., 2001).

3.4.3 b) Questionário IPAQ (versão curta)

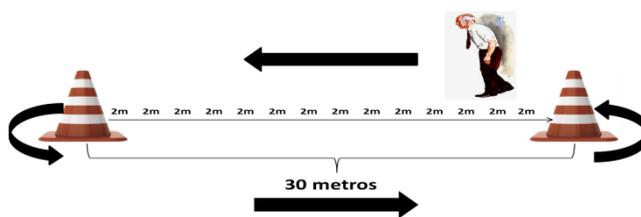
Foi utilizado o questionário IPAQ (ANEXO E) que avalia o tempo que o indivíduo gasta para realizar atividades físicas na última semana. Essas atividades incluem trabalho, lazer, ir de um lugar para o outro, esporte, exercícios e atividades realizadas em casa. O IPAQ versão curta permite uma estimativa do tempo semanal gasto em diferentes atividades físicas, com o intuito de classificar o indivíduo em sedentário, irregularmente ativo (A ou B), ativo e muito ativo (MATSUDO et al., 2001).

3.4.1 c) Exercício - Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6)

O TC6 (ANEXO F) foi realizado em um corredor de 30 metros de comprimento e 1,5 de largura, de acordo com as normas da American Thoracic Society (CRAPO et al., 2002b), sendo que os indivíduos foram orientados a caminhar durante seis minutos, sem serem acompanhados, e que não falem durante o teste, exceto para o relato de sintomas ou dificuldades para realizar o mesmo. A cada minuto o indivíduo recebeu frases de incentivo como: “Você está indo muito bem, faltam...minutos”. E a cada dois minutos foram verificados a saturação periférica de oxigênio (SpO₂), FC, a sensação de dispneia e a fadiga

de MMII por meio da escala de BORG CR10 (BORG, 1982). Estas medidas associadas a medida da pressão arterial (PA), foram verificadas pré, imediatamente após o teste e depois de seis minutos. Foram realizados dois testes no mesmo dia, com intervalo de 30 minutos entre eles. Foi considerada a maior distância percorrida (DP) para as análises estatísticas.

Figura 2: Ilustração do Teste de Caminhada de Seis Minutos.



Fonte: Elaborado pela Autora

3.4.4 d) Protocolo Experimental

A coleta da VFC na mudança postural foi realizada em ambiente climatizado no laboratório de fisioterapia cardiovascular (LACAP) da UFSCar e para o TC6 foi realizado no corredor do Departamento de Fisioterapia da UFSCar. Os voluntários foram orientados a evitar o consumo de álcool, cafeína e substâncias que influenciam o SNA, por 24 horas antes da avaliação. Os dados foram coletados entre as 14:00 e às 18:00 horas. Todos os procedimentos necessários para a coleta de dados foram explicados aos indivíduos, e os sujeitos foram instruídos a permanecer em repouso e evitar conversas durante a coleta de dados. Após a avaliação inicial, o cinto do monitor cardíaco foi colocado no tórax, alinhado com o terço distal do esterno e o receptor de frequência cardíaca Polar S810i (Polar Electro Oy, Kempele, Finlândia) foi colocado no pulso para avaliar a alteração postural. O sujeito permaneceu na posição supina por 10 minutos com respiração espontânea. Após dez minutos, levantou-se ativamente de supino para sentar-se em cinco segundos, de acordo com o comando verbal, e permaneceu por 10 minutos. Então, dentro de cinco segundos, ele se mudou ativamente para a posição de pé, permanecendo por 10 min. Para análise do exercício, o voluntário sentou-se por 10 min para coletar a VFC, levantou-se e ficou por dois minutos

para iniciar o teste, após dois minutos, caminhou por seis minutos e finalmente se sentou e permaneceu por seis minutos em repouso com respiração espontânea.

3.4.1 e) Registro da FC e intervalos RR e análise da VFC

A modulação autonômica cardíaca foi avaliada por meio de sinal biológico obtido por um sistema de telemetria Polar S810i (Polar Electro Oy, Kempele, Finlândia) que permitiu a aquisição dos dados de FC e dos iR-R para posterior análise da VFC. A variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) foi analisada em trechos estacionários de 256 iRR (TASK FORCE, 1996). Para a coleta dos dados, os participantes ficaram em repouso prévio para estabilização da FC.

O registro dos batimentos e intervalos nos indivíduos com Doença de Parkinson foi realizado nas seguintes condições:

- 1) Em repouso na posição supina por um período de 10 minutos em respiração espontânea.
- 2) Em repouso na posição sentada, por um período de 10 minutos em respiração espontânea
- 3) Em repouso na posição ortostática por um período de 10 minutos em respiração espontânea.
- 4) Durante o exercício - TC6
- 5) Recuperação sentada por um período de 6 minutos após o término do exercício em respiração espontânea.

Enquanto que no Grupo Controle (Saudáveis) os dados FC e iRR foram coletados em duas condições citadas acima (na posição de repouso sentado, durante o TC6 e durante a recuperação sentada por um período de 6 minutos). Após coletados, os dados de FC e as séries dos iR-R foram transferidos para o Software Polar Precision Performance e exportados em arquivo txt. Todos os artefatos de movimento foram analisados por inspeção visual do sinal na tela do computador. Apenas os segmentos com mais de 90% de batimentos sinusais

puros foram incluídos na análise final. Para o processamento dos sinais de FC e análise da VFC foi utilizado o programa Kubios HRV Analysis software (MATLAB, version2 beta, Kuopio, Finlândia). Foram avaliadas as propriedades lineares e não lineares da VFC por meio dos seguintes índices:

- a) **RMSSD**: Raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos sucessivos RR. É considerada uma propriedade linear com domínio de tempo, sendo um índice parassimpático.
- b) **RRtri**: Índice triangular. É uma propriedade linear com domínio de tempo, e é considerado um índice simpático e parassimpático.
- c) **TINN**: Interpolação triangular dos intervalos RR. Propriedade linear com domínio de tempo, e é um índice simpático e parassimpático.
- d) **LF n.u.** : Unidade normalizada da banda de baixa frequência. É uma propriedade linear com domínio de frequência, sendo um índice simpático e parassimpático com predominância simpática.
- e) **HF n.u.** : Unidade normalizada da banda de alta frequência. De propriedade linear com domínio de frequência. É considerado um índice parassimpático.
- f) **LF/HF**: Relação entre eles. É uma propriedade linear com domínio de frequência e é um índice simpático e parassimpático com predominância simpática
- g) **SD1** : Desvio-padrão da variabilidade instantânea batimento a batimento. Propriedade não linear, sendo um índice parassimpático
- h) **SD2**: Desvio-padrão em longo prazo dos intervalos contínuos RR.. É uma propriedade não linear. É considerado um índice simpático e parassimpático
- i) **SD2/SD1**: Relação entre eles. Propriedade não Linear. É um índice simpático e parassimpático com predominância simpática

3.5 Análise Estatística

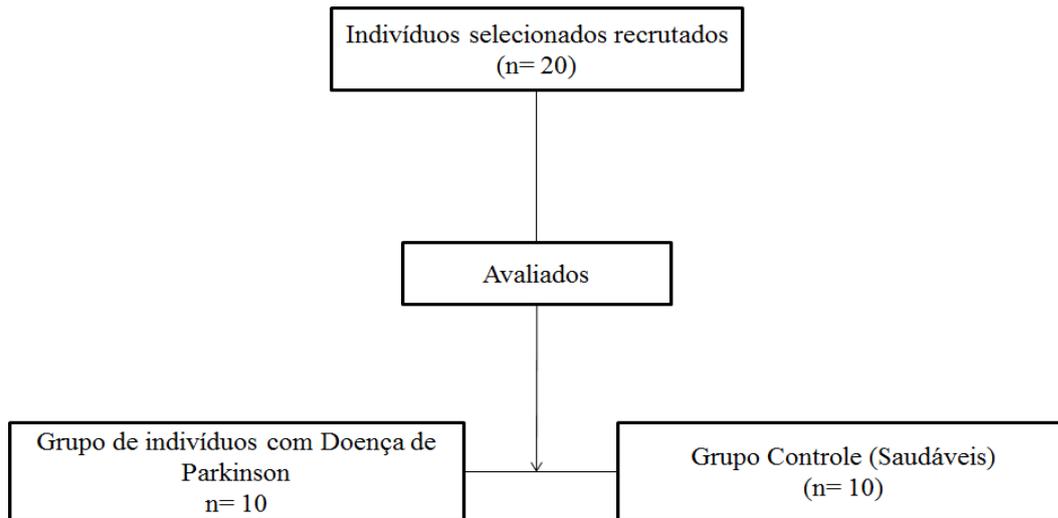
O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a normalidade da distribuição dos dados. Tanto para as variáveis coletadas durante o TC6, quanto as variáveis coletadas da VFC para as análises intergrupo (GDP x GC) das condições de repouso (repouso GDP x repouso GC), exercício submáximo (TC6 GDP x TC6 GC) e recuperação (Recuperação GDP x recuperação GC) utilizou-se o teste t de Student para amostra independente, para as variáveis paramétricas. Já para as variáveis não paramétricas foi utilizado o teste Mann-Whitney. Ambos com nível de significância de 5%.

Para comparação das variáveis da análise linear da VFC e da análise não linear no grupo GDP nas posições de Repouso (Supino, Sentado e Ortostático) e para as análises intragrupo (GDP e GC) entre as condições (repouso, exercício submáximo e recuperação) foi realizado o teste Anova one-way e pos hoc por teste de Tukey para os dados que seguem distribuição Normal (média, variância, BFun, AFabs, LF/AF, ICN) e o teste de Kruskal-Wallis para os dados que não seguem distribuição normal. A análise estatística foi realizada com software R versão 3.5.1 (R CORE TEAM, 2018).

4 RESULTADOS

A Figura 3 mostra o fluxograma dos pacientes avaliados em nosso estudo.

Figura 3: Diagrama de fluxo. Mostra o número de indivíduos participantes do estudo



Fonte: Elaborada pela autora

A tabela 1 apresenta as características antropométricas e clínicas dos voluntários. Apresenta o desempenho do TC6 para os grupos GC e GDP, e os dados coletados durante o teste como SpO₂ (basal, pico e recuperação), FC (basal, pico e recuperação), PAD (basal, pico e recuperação), PAS (basal, pico e recuperação), dispneia após o TC6 e fadiga de MMII após o TC6. Os grupos não apresentaram diferença significativa nas variáveis: idade, gênero, estatura, massa corporal e IMC. Houve diferença significativa para os grupos na distância percorrida em metros no TC6, onde o grupo de DP apresentou uma distância significativamente menor em relação ao grupo controle. Outros dados coletados apresentados que obtiveram diferença estatística entre o grupo GDP e o GC foram a: dispneia no final do TC6 a Fadiga dos MMII, onde o grupo GDP apresentou uma maior sensação de dispneia e maior sensação de fadiga de MMII no final do exercício. Houve diferença estatística também no PAD basal e no SP02 recuperação que foram maiores os valores para o GDP. Os grupos não apresentaram diferença estatística nos outros dados coletados durante o teste, antes e pós-teste.

Tabela 1: Características antropométricas e clínicas, e desempenho no TC6.

Variáveis	GDP (n=10)	GC (n=10)	p
Idade (anos)	59,4 ± 12,64	59,9 ± 13,06	0,9395
Sexo masculino %	60%	60%	–
Estatura (m)	1,62 ± 0,11	1,67 ± 0,10	0,3447
Massa corporal (kg)	80,66 ± 16,07	73,8 ± 18,66	0,4268
IMC	30,68 ± 5,72	26,3 ± 5,97	0,0955
UPDRS	24,4 ± 7,88	–	–
Escala de Hoehn e Yahr			
1	1	–	–
1,5	2	–	–
2	1	–	–
3	6	–	–
IPAC			
Muito Ativos	1 (10%)	2 (20%)	–
Ativos	5 (50%)	7 (70%)	–
Irregularmente Ativos A	3 (30%)	0 (0%)	–
Irregularmente Ativos B	1 (10%)	1 (10%)	–
Sedentários	0 (0%)	0 (0%)	–
Distância Percorrida (m)	426 ± 79,55	618 ± 118,88	0,0006*
PAS Basal (mmHg)	121 ± 11,74	113 ± 18,89	0,273
PAD Basal (mmHg)	76,5 ± 6,69	75,5 ± 8,76	<0,0001*
FC Basal (bpm)	78,9 ± 9,86	75,1 ± 7,08	0,3366
PAS Pico (mmHg)	153 ± 24,52	141,2 ± 29,53	0,3443
PAD Pico (mmHg)	74,60 ± 22,96	81 ± 9,94	1
FC Pico (bpm)	116, 20 ± 7,52	126,50 ± 33,66	0,8792
Dispneia após o TC6	1,95 ± 1,65	0,55 ± 0,72	0,0018*
Fadiga MMII após TC6	1,1 ± 1,45	0,65 ± 1,5	<0,0001*
PAD Recuperação (mmHg)	80 ± 5,77	71 ± 7,38	0,1085
PAS Recuperação (mmHg)	120,2 ± 11,27	112 ± 18,14	0,0040*
FC Recuperação (bpm)	86,5 ± 11,27	78 ± 8,29	0,5694

Dados apresentados em média ± desvio padrão; IMC: Índice de Massa Corporal. UPDRS: Escala Unificada de avaliação para a Doença de Parkinson. QBMI: Questionário de Baecke modificado para idosos. IPAQ : Questionário internacional de atividade física. PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; FC = frequência cardíaca; SpO2 = saturação de oxigênio; MMII = membros inferiores; * p < 0,05.

A tabela 2 apresenta os valores dos índices VFC da análise linear (Média RR, STD RR, Média HR, RMSSD, RR tri, TINN, LF (n.u.), HF (n.u.) e relação LF/HF) e da análise não linear (SD1, SD2, relação SD2/SD1, ApEn, SampEn, alpha 1 e alpha 2) referentes a mudança postural (repouso supino, sentado e ortostática) para o grupo de DP. Não houve diferença significativa entre as mudanças posturais.

Tabela 2: Índices da variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos com doença de Parkinson na mudança postural.

Índices	Supino	Sentado	Ortostático	p
Domínio do tempo				
Média RR (ms)	856,37 ± 115,45	792,67 ± 152,85	730,93 ± 133,79	0,0563
STD RR (ms)	18,91 ± 10,68	18,07 ± 10,87	12,47 ± 7,93	0,2637
Média HR (bpm)	71,11 ± 8,70	77,96 ± 13,25	84,27 ± 13,44	0,0661
RMSSD (ms)	18,53 ± 12,34	16,02 ± 13,03	11,17 ± 9,75	0,3024
RRtri	5,39 ± 2,92	4,90 ± 2,58	3,72 ± 2,15	0,2441
TINN (ms)	95,10 ± 56,92	92,80 ± 54,87	62,50 ± 38,72	0,2547
Domínio de frequência				
LF (n.u.)	66,69 ± 17,13	72,83 ± 20,46	72,38 ± 20,30	0,734
HF (n.u.)	32,98 ± 17,01	27,08 ± 20,44	27,46 ± 20,19	0,7478
Relação LF/HF	4,48 ± 5,94	5,79 ± 6,26	6,72 ± 7,37	0,6241
Índices Não-lineares				
SD1 (ms)	13,13 ± 8,74	11,35 ± 9,23	7,92 ± 6,90	0,3024
SD2 (ms)	23,01 ± 12,96	22,51 ± 13,01	15,42 ± 9,48	0,2472
Relação SD2/SD1 (ms)	2,07 ± 1,02	2,55 ± 1,14	2,60 ± 1,33	0,4396
ApEn	1,06 ± 0,05	1,03 ± 0,07	1,05 ± 0,09	0,761
SampEn	1,81 ± 0,29	1,56 ± 0,31	1,61 ± 0,43	0,2592
Alpha 1	1,12 ± 0,30	1,24 ± 0,30	1,22 ± 0,38	0,6799
Alpha 2	0,42 ± 0,13	0,56 ± 0,23	0,62 ± 0,19	0,0662

Dados apresentados em média ± desvio padrão; * p < 0,05. Média RR: média do intervalo RR. STD RR: desvio padrão de RR. Média HR: média da frequência cardíaca RMSSD: raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos sucessivos RR. RRtri: índice triangular. TINN: interpolação triangular dos intervalos RR. LF nu: unidade normalizada da banda de baixa frequência. HF nu: unidade normalizada da banda de alta frequência. SD1: desvio-padrão da variabilidade instantânea batimento a batimento. SD2: desvio-padrão em longo prazo dos intervalos contínuos RR. ApEn: entropia aproximada; SampEn: entropia de amostra.

A Tabela 3 apresenta os valores dos índices VFC da análise linear (Média RR, STD RR, Média HR, RMSSD, RR tri, TINN, LF (n.u.), HF (n.u.) e relação LF/HF) e da análise não linear (SD1, SD2 e a relação SD2/SD1,) referentes as condições de exercício (repouso sentado, no exercício físico e na recuperação sentada) dos grupos GDP e GC. Nesta tabela é possível ver a diferença estatística intergrupo nas condições de repouso entre o GDP e GC para os índices STD RR, RMSSD, Rrtri, TINN, SD1 e SD2. Na condição de exercício submáximo (TC6) não houve diferença estatística entre os grupos. Na recuperação houve diferença estatística significativa entre os grupos nos índices da VFC Média RR, Média HR, LF, HF, relação LF/HF, relação SD2/SD1.

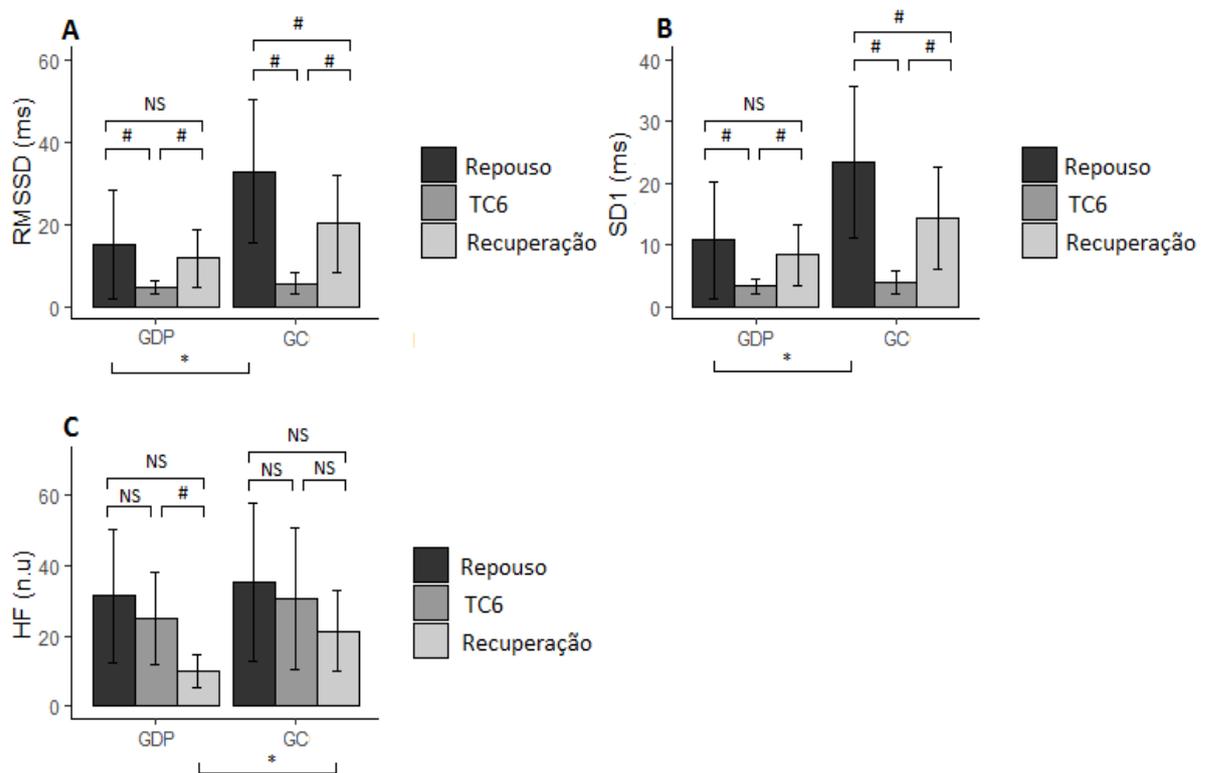
Tabela 3: Análise dos índices da VFC intergrupo nas condições de exercício (repouso, exercício submáximo e recuperação), ou seja, GDP X GC.

VFC	Repouso		Exercício (TC6)		Recuperação	
	GDP (n=10)	GC (n=10)	GDP (n=10)	GC (n=10)	GDP (n=10)	GC (n=10)
Domínio de Tempo						
Média RR (ms)	786,99 ± 143,26 A	833,56 ± 64,09 A	520,55 ± 38,49 C	552,88 ± 44,03 B	679,99 ± 50,25 B	775,64 ± 73,42* A
Média HR (bpm)	78,29 ± 12,67 B	72,37 ± 5,73	115,86 ± 9,02 A	109,15 ± 8,84	88,70 ± 7,00 B	78 ± 7,56*
Domínio de Frequência						
LF/HF	5,03 ± 6,72 B	3,78 ± 4,56	4,45 ± 3,73 B	3,87 ± 3,05	11,53 ± 5,94 A	6,44 ± 6,73*
Variáveis não-lineares						
SD2/SD1 (ms)	2,55 ± 1,02 B	2,08 ± 0,92	2,01 ± 0,69 B	2,12 ± 0,64	3,59 ± 0,96 A	2,58 ± 0,81*
ApEn	1,05 ± 0,05 AB	0,80 ± 0,10* C	1,09 ± 0,06 A	1,1 ± 0,17 A	1,01 ± 0,07 B	1,02 ± 0,05 B
SampEn	1,54 ± 0,27 AB	1,61 ± 0,26	1,68 ± 0,25 A	1,76 ± 0,45	1,32 ± 0,24 B	1,55 ± 0,22*
alpha 1	1,19 ± 0,28 B	1,11 ± 0,31	1,02 ± 0,30 B	1,09 ± 0,32	1,53 ± 0,16 A	1,37 ± 0,19
alpha 2	0,67 ± 0,24	0,36 ± 0,15* B	0,74 ± 0,23	0,72 ± 0,16 A	0,64 ± 0,15	0,46 ± 0,12* B

Dados apresentados em média ± desvio padrão; * p < 0,05. Média RR: média do intervalo RR. SDT RR: desvio padrão de RR. Média HR: média da frequência cardíaca. RMMSD: raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos sucessivos RR. RRtri: índice triangular. TINN: interpolação triangular dos intervalos RR. LF nu: unidade normalizada da banda de baixa frequência. HF nu: unidade normalizada da banda de alta frequência. SD1: desvio-padrão da variabilidade instantânea batimento a batimento. SD2: desvio-padrão em longo prazo dos intervalos contínuos RR. ApEn: entropia aproximada; SampEn: entropia de amostra. Letras maiúsculas (A,B,C) comparam médias dentro do mesmo grupo relacionada as variáveis coletadas da VFC. Médias seguidas pela mesma letra intragrupo não diferem entre si.

A Figura 4 mostra os valores dos índices de VFC representativos da atividade vagal (RMSSD, SD1 e HF) para a comparação das três condições de exercício intragrupo (sentado, submáximo e recuperação sentada) em ambos os grupos (GD e GC) e apresenta a diferença estatística intergrupo.

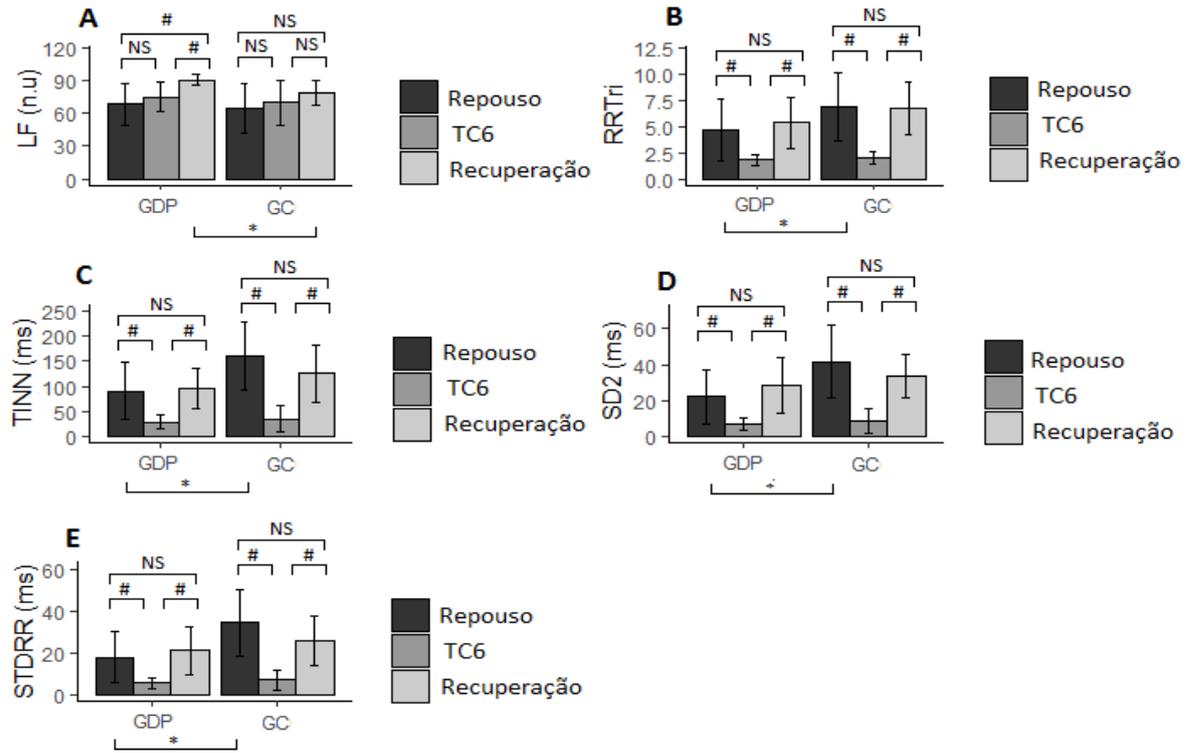
Figura 4: Índices da VFC relativos a atividade vagal. NS: não significativo#: diferença estatística intragrupo. *: diferença estatística intergrupo. #, *: $p < 0.05$.



Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura 5 apresenta os valores dos índices relacionada a VFC total (LF, RRTri, TINN, SD2 e STD RR) referente a comparação das três condições de exercício (repouso sentado, no exercício submáximo e na recuperação sentada) intragrupo em ambos os grupos (GDP e GC). E apresenta a diferença estatística intergrupo.

Figura 5: Índices representativos da VFC total. NS: não significativo #: diferença estatística intragrupo. *, *: p <0.05.



Fonte: Elaborada pelo autor

5 DISCUSSÃO

Este estudo teve como principais achados: 1) Os indivíduos com DP apresentaram ajuste da modulação autonômica cardíaca frente ao exercício; 2) Em geral, os valores relativos à atividade parassimpática (vagal) da VFC nos indivíduos com DP foram menores quando comparados aos indivíduos do GC; 3) Os valores relativos aos índices de modulação simpática apresentaram-se mais altos nos indivíduos com DP, sendo estatisticamente diferentes intergrupo na recuperação; 4) Os indivíduos com DP apresentaram valores menores que o GC nos índices relacionados VFC total, com diferença estatística no repouso; 5) Os indivíduos com DP possuem pouca alternância da Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) na mudança postural das posições de supino, deitado e em posição ortostática; 6) Os indivíduos com DP apresentaram desempenho inferior no TC6 quando comparados ao GC.

No nosso estudo abordamos como principal desfecho a modulação autonômica cardíaca. Com relação a diferença da VFC na mudança postural (supino, deitado e ortostático) foi possível perceber que não houve diferença significativa intragrupo nas variáveis lineares (Média RR, STD RR, Média HR, RMMSD, RR tri, TINN, LF (n.u.), HF (n.u.) e relação LF/HF) e não lineares (SD1, SD2, ApEn, SampEn, alpha 1 e alpha 2). No estudo de Teixeira et. al, 2018, os autores comparam a VFC de 10 indivíduos com IC crônica (62 ± 6 anos) e 9 indivíduos saudáveis (64 ± 5 anos) na mudança da posição supina para sentado e observaram que os valores de STD RR (sentado = $18,4 \pm 4,5$ vs. $28,4 \pm 7,6$; supina = $23,3 \pm 5$ vs. $32,1 \pm 12,4$) e RMSSD (sentado = $12,2 \pm 2,6$ vs. $20,0 \pm 6,8$; supina = $14,5 \pm 4,3$ vs. $21,3 \pm 10$) eram menores que os valores do Grupo Controle.

Ao observarmos os valores coletados na posição supino e sentado em nosso estudo para os índices STD RR (supino = $18,91 \pm 10,68$; sentado = $18,07 \pm 10,87$) e RMSSD (supino = $18,53 \pm 12,34$; sentado = $16,02 \pm 13,03$), podemos perceber que os indivíduos com DP tiveram uma redução da VFC de supino para sentado, porém não significativa. No entanto os indivíduos com DP possuem valores mais altos nos índices citados acima nas posições supino e sentado que os indivíduos com IC crônica e valores mais baixos que os indivíduos saudáveis avaliados em outro estudo (TEIXEIRA et. al., 2018).

Podemos considerar então que a nossa amostra de DP houve baixa variabilidade da FC, o que está de acordo com outros estudos que apontam que estes indivíduos possuem uma

desregulação autonômica cardíaca nos estágios iniciais da DP (ARIZA et al., 2015; CHEN et al., 2016). Este acontecimento se deve a maior saída vagal (parassimpático) o que mantém a FC destes indivíduos alta em variadas posições, e esse ajuste autonômico ocorrendo de forma irregular, pode causar nesses pacientes sintomas como dispneia, arritmia e taquicardias (CHEN et al., 2016; ROCHA et al., 2018).

Na análise intergrupo houve diferença significativa nas posições de repouso entre os grupos GDP e GC nas variáveis (STDRR, RMSSD, Rrtri, TINN, SD1, SD2). Os valores apresentados na tabela nos mostram que os índices de VFC são menores estatisticamente do que os índices apresentados no GC. Esses achados sugerem uma VFC reduzida em portadores com DP quando comparados a indivíduos saudáveis, o que corrobora com outros estudos (DELGADO et al., 2014). Os índices RMSSD e SD1 são de características puramente parassimpáticas (VANDERLEI et al., 2009), e encontram-se reduzidos em indivíduos com DP no nosso estudo, o que sugere uma redução parassimpática neste grupo. Enquanto que os índices STD RR, Rrtri, TINN e SD2 que são característicos da modulação autonômica global (VANDERLEI et al., 2009), apresentaram-se reduzidos em indivíduos com DP na nossa amostra, o que condiz dizer que estes indivíduos podem ter um prejuízo autonômico geral. Pois outros estudos apontam que quando um indivíduo apresenta valores reduzidos de índices relativos a modulação autonômica global são responsáveis pela disfunção autonômica cardíaca (CHEN; CHEN; KUO, 2006; SILVA et al., 2017)

Os ajustes da modulação autonômica cardíaca, que foram verificados pela VFC, atuam de várias formas em diferentes modalidades de exercício (SARMENTO DE OLIVEIRA et al., 2017; WEIPPERT et al., 2017). Na análise intergrupo no exercício (TC6) nosso estudo mostrou que não houve diferença estatística entre os grupos nesta condição. Foi possível perceber que os indivíduos com DP apresentam resposta frente ao exercício físico de curto prazo assim como o grupo controle, o que entra em acordo com outro estudo que afirma que os valores de VFC se alteram durante a fase de repouso, exercício e recuperação (BRAGA et al., 2016; SARMENTO DE OLIVEIRA et al., 2017; WEIPPERT et al., 2017). No exercício foi possível perceber que houve redução parassimpática nos minutos finais do exercício e um aumento simpático em ambos os grupos, com a diminuição do índice Média RR e o aumento dos valores do índice Média HR. Enquanto que em outro estudo que avaliou voluntários saudáveis jovens no ciclismo até o minuto final de exaustão, foi verificado que a modulação vagal é menor durante as fases iniciais do exercício, e quando o individuo chega no minuto

final de carga máxima na bicicleta e na exaustão é possível perceber um aumento da modulação parassimpática (WEIPPERT et al., 2017). Pode-se sugerir com este estudo que indivíduos com DP necessitam de um gasto maior para realização do exercício fazendo com que a FC (modulação simpática) fique alta nestes indivíduos durante o decorrer do TC6 até o minuto final.

Na análise intergrupo na situação de recuperação houve diferença estatística nos índices Média HR, Média RR, LF, HF, LF/HF, SD2/SD1 e alpha 2. E com essa diferença foi possível perceber que os indivíduos com DP possuem um atraso na recuperação quando comparados a indivíduos saudáveis. Segundo Francica e colaboradores, (2015), eles afirmam que a redução da modulação vagal prejudica e retarda a recuperação do indivíduo, e a perda da função parassimpática pode ser um importante fator de risco para desencadear doenças cardiovasculares. O que sugerimos com nossos resultados é que após o exercício os indivíduos com DP comparados aos saudáveis apresentam maior redução vagal, representada pela Média RR reduzida e ainda uma atividade simpática representada pela média HR alta presente alta pós-exercício (VANDERLEI et al., 2009). Essa predominância simpática na recuperação nos indivíduos com DP se deve aos altos valores de LF, LF/HF, SD1/SD2 que são considerados índices globais com maior predominância simpática (VANDERLEI et al., 2009, 2009).

Assim como em nosso estudo, outros estudos analisaram os ajustes da VFC na posição de repouso, exercício e recuperação em outras populações como DPOC (Doença pulmonar obstrutiva crônica), IC e idosos sedentários e ativos (BORGHI-SILVA et al., 2009; BRAGA et al., 2016; SARMENTO DE OLIVEIRA et al., 2017). No estudo de Sarmiento e colaboradores 2017, eles avaliaram 20 idosos, sendo 10 idosos sedentários e 10 idosos ativos, e concluíram que os idosos sedentários apresentaram maior atividade simpática em relação aos idosos ativos. Esses achados corrobora com os de nosso estudos, onde indivíduos com DP apresentaram uma maior atividade simpática do que os indivíduos saudáveis, como mostra os índices de Média HR e LF.

Na análise intragrupo do índice RMSSD, foi percebido que ambos os grupos iniciam com um valor mais alto na condição de repouso, no exercício o valor deste índice diminui e depois na recuperação ele aumenta novamente. No entanto esse resultado não significa que indivíduos com DP apresentam uma condição alta de VFC, pois na análise intragrupo a condição de repouso e recuperação se apresentam iguais estatisticamente. O que não ocorre

com pacientes com IC, onde o índice RMSSD se mantém igual no TC6 e na recuperação (BRAGA et al, 2016).

No índice HF foi possível perceber que indivíduos com DP apresentaram um valor alto no repouso, no exercício esse valor reduziu mas não obteve diferença estatística, enquanto que na recuperação ocorre uma maior redução da banda HF quando comparados as outras duas posições. O que concorda com a população de mulheres pós acidente vascular cerebral(AVC), onde elas apresentaram uma diminuição da banda HF, o que o autor explica o desequilíbrio autonômico que estes indivíduos têm (FRANCICA et al., 2015). No grupo controle foi possível perceber estatisticamente que não houve diferença entre as condições, no entanto o grupo apresenta valores mais altos de HF.

No índice SD1 em pacientes com DP a posição de repouso é igual a condição de recuperação, onde as duas condições são diferentes estatisticamente do exercício. Sugere-se que os indivíduos com DP tiveram uma boa recuperação neste índice. A banda SD1 é considerado um parâmetro puramente parassimpático (VANDERLEI et al., 2009), sendo que em todas as condições (repouso, exercício e recuperação) os valores de SD1 nos indivíduos com DP apresentam abaixo dos indivíduos do grupo GC. Em um outro estudo foram avaliados indivíduos com DPOC e estes pacientes apresentaram SD1, na posição de decúbito dorsal, reduzido quando comparados ao controle (DE CARVALHO et al., 2011).

Considerando que a banda LF é modulada por componentes vagais e simpáticos com predominância simpática (TASK FORCE, 1996), nossos resultados mostraram na análise intergrupo que este índice é maior na recuperação de indivíduos com DP do que nas outras condições, indicando que após o exercício os indivíduos com DP têm uma limitação para controlar atividade simpática. No envelhecimento normal podemos afirmar que os ajustes autonômicos cardíacos frente ao exercício físico encontram-se alterados com dificuldade de regulação autonômica do nó sinoatrial, incluindo a banda LF em unidades normalizadas (LUCINI; CERCHIELLO; PAGANI, 2004).

Na análise intragrupo das bandas RRTri, TINN, SD2 e STD RR em ambos os grupos foram estatisticamente iguais para as condições de repouso e recuperação. Ambos os grupos iniciaram com os parâmetros de repouso mais alto, com o exercício os valores reduziram e na recuperação obtiveram uma boa recuperação. Enquanto que em outros estudos autores avaliaram a VFC de pacientes mulheres pós AVC na fase de recuperação pós-exercício

submáximo, e concluíram que esses pacientes possuem um atraso na recuperação com valores reduzidos em STD RR e HF (FRANCICA et al., 2015).

Existem autores que afirmam que indivíduos com DP tem perda de 30% das fibras aferentes vagais já nos estágios iniciais, que são responsáveis pelos estímulos parassimpáticos do coração, que podem causar uma diminuição parassimpática e aumento simpático no nó sinusal nestes indivíduos, ocasionando a desregulação autonômica cardíaca (WALTER et al., 2018). Esses achados corroboram com o nosso estudo, onde os indivíduos com Parkinson apresentam uma redução vagal quando comparados aos indivíduos saudáveis.

O desempenho no TC6 foi avaliado através da distância percorrida nos seis minutos. O grupo GDP teve uma média de 426 m, que está de acordo com valores encontrados na literatura para as distâncias percorridas por indivíduos com DP, que variam entre 298 e 560 m (CANNING et al., 2006; FALVO; EARHART, 2009). Enquanto que o grupo GC caminhou uma média de 618 m que está compatível com os valores encontrados em outros estudos para indivíduos saudáveis, os valores encontrados na literatura variam entre 580 a 740 m (CANNING et al., 2006). Nossos achados concordam com outros estudos que indivíduos com DP caminham uma distância inferior a de indivíduos saudáveis (CANNING et al., 2006; FALVO; EARHART, 2009).

A diferença estatística na distância percorrida em seis minutos encontrada neste estudo entre os grupos, também foi abordada no estudo de Collen e colaboradores (2006) que comparou o TC6 entre grupo de Parkinson e saudáveis, onde mostra que indivíduos com Parkinson caminham uma distância menor que os indivíduos saudáveis. Essa capacidade funcional reduzida no caminhar de pacientes com Parkinson, provavelmente se deve a comprometimentos motores e não motores descritos na literatura (MORALES-BLANHIR et al., 2011; SOUZA et al., 2011). Outro resultado importante apresentado foi a sensação de dispneia no final do TC6, onde o grupo de DP apresentou uma maior sensação de dispneia no final do exercício em comparação ao grupo controle. Estes dados estão de acordo com os sintomas relatados não motores por alguns autores, e indivíduos com Parkinson tem a capacidade funcional reduzida não somente pelos agravantes motores, os sintomas cardiorrespiratórios também são responsáveis pela diminuição da capacidade funcional destes indivíduos (ANDRZEJEWSKI; KACZYŃSKA; ZAREMBA, 2017; TUPPY et al., 2015)

6 CONCLUSÃO

Concluimos que os indivíduos com Doença de Parkinson apresentaram ajuste autonômico frente ao estímulo do exercício imposto, considerando as condições de transição repouso, exercício e recuperação. Foi possível perceber que os indivíduos com DP apresentam um atraso na recuperação quando comparados aos saudáveis. Entretanto não houve ajuste frente a mudança postural. Adicionalmente, observamos predominância simpática no repouso. Novos estudos devem ser desenvolvidos com maior número amostral bem como com análise da magnitude das respostas em comparação a grupo controle para fortalecimento dos achados e conhecimento gerado.

.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRZEJEWSKI, K.; KACZYŃSKA, K.; ZAREMBA, M. Serotonergic system in hypoxic ventilatory response in unilateral rat model of Parkinson's disease. **Journal of Biomedical Science**, v. 24, n. 1, p. 1–10, 2017.

ARIZA, D. et al. Dysautonomias in Parkinson's disease: cardiovascular changes and autonomic modulation in conscious rats after infusion of bilateral 6-OHDA in substantia nigra. **American Journal of Physiology - Heart and Circulatory Physiology**, v. 308, n. 3, p. H250–H257, 2015.

BALTADJIEVA, R. et al. Marked alterations in the gait timing and rhythmicity of patients with de novo Parkinson's disease. **European Journal of Neuroscience**, v. 24, n. 6, p. 1815–1820, 2006.

BASSANI, T. et al. Model-free causality analysis of cardiovascular variability detects the amelioration of autonomic control in Parkinson's disease patients undergoing mechanical stimulation. **Physiological measurement**, v. 35, n. 7, p. 1397–1408, 2014.

BENITO-LEÓN, J. et al. Tremor severity in Parkinson's disease and cortical changes of areas controlling movement sequencing: A preliminary study. **Journal of Neuroscience Research**, 2018.

BORG, G. Psychophysical bases of perceived exertion. **Med Sci Sports Exerc.** v. 14, n. 5, p. 377-81, 1982

BORGHI-SILVA, A. et al. Aerobic exercise training improves autonomic nervous control in patients with COPD. **Respiratory Medicine**, v. 103, n. 10, p. 1503–1510, 2009.

BRAAK, H. et al. **Stages in the development of Parkinson's disease-related pathology** *Cell and Tissue Research*, 2004.

BRAGA, L. M. et al. Reproducibility for heart rate variability analysis during 6-min walk test in patients with heart failure and agreement between devices. **PLoS ONE**, v. 11, n. 12, 2016.

BRUCKI, S. M. D. et al. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 61, n. 3 B, p. 777–781, 2003.

CAMARRI, B. et al. Six minute walk distance in healthy subjects aged 55-75 years. **Respiratory Medicine**, v. 100, n. 4, p. 658–665, 2006.

CANNING, C. G. et al. Walking capacity in mild to moderate Parkinson's disease. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, 2006.

CHAMPÉROUX, P. et al. High-frequency autonomic modulation: a new model for analysis of autonomic cardiac control. **British Journal of Pharmacology**, v. 175, p. 3131 - 3143, 2018

CHANG, W. H. et al. Prefrontal cortex modulates the correlations between brain-derived

neurotrophic factor level, serotonin, and the autonomic nervous system. **Scientific Reports**, v. 8, n. 1, 2018.

CHAUDHURI, K. R. et al. **Parkinson's disease: The non-motor issues Parkinsonism and Related Disorders**, 2011.

CHEN, M. H. et al. Association between autonomic impairment and structural deficit in Parkinson disease. **Medicine (United States)**, v. 95, n. 11, p. 1–8, 2016.

CHEN, W. L.; CHEN, G. Y.; KUO, C. D. Hypoxemia and autonomic nervous dysfunction in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Respiratory Medicine**, 2006.

CHOUDHURY, G. R.; DAADI, M.M. Charting the onset of Parkinson-like motor and non-motor symptoms in nonhuman primate model of Parkinson's disease. **PLoS ONE**, v.13, n. 8, 2018.

CL, T. et al. Physiotherapy versus placebo or no intervention in Parkinson ' s disease (Review). **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 9, p. 1–121, 2013.

COON, E. A. et al. Clinical features and autonomic testing predict survival in multiple system atrophy. **Brain**, v. 138, n. 12, p. 3623–3631, 2015.

COVASSIN, N. et al. NOCTURNAL CARDIAC AUTONOMIC ACTIVITY IN. v. 171, n. 0, p. 85–88, 2013.

CRAPO, R. O. et al. ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 166, n. 1, p. 111–117, 2002a.

CRAPO, R. O. et al. **ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, 2002b.

CRONIN-GOLOMB, A. Emergence of nonmotor symptoms as the focus of research and treatment of Parkinson's disease: Introduction to the special section on nonmotor dysfunctions in Parkinson's disease. **Behavioral Neuroscience**, v. 127, n. 2, p. 135–138, 2013.

DE CARVALHOA, T. D. et al. Índices geométricos de variabilidade da frequência cardíaca na doença pulmonar obstrutiva crônica. **Revista Portuguesa de Pneumologia**, 2011.

DELGADO, G. et al. Cardiovascular variability in Mexican patients with Parkinson's disease. **Arquivos de neuro-psiquiatria**, v. 72, n. 10, p. 762–767, 2014.

DORSEY, E.R. et al. **Projected number of people with Parkinson disease in the most populous nations, 2005 through 2030**. *Neurology*. 2007;68(5):384–386

DOURADO, V. Z. Reference Equations for the 6-Minute Walk Test in Healthy Individuals. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 96, n. 6, p. 128–138, 2011.

DU, X. J. et al. Sympathetic activation triggers ventricular arrhythmias in rat heart with

chronic infarction and failure. **Cardiovascular Research**, v. 43, n. 4, p. 919–929, 1999.

ENRIGHT, P. L. The six-minute walk test. **Respiratory care**, v. 48, n. 8, p. 783–785, 2003.

FALVO, M. J.; EARHART, G. M. Six-Minute Walk Distance in Persons With Parkinson Disease: A Hierarchical Regression Model. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 90, n. 6, p. 1004–1008, 2009.

FRANCICA, J. V. et al. Cardiac autonomic dysfunction in chronic stroke women is attenuated after submaximal exercise test, as evaluated by linear and nonlinear analysis. **BMC Cardiovascular Disorders**, 2015.

GELPI, E. et al. Multiple organ involvement by alpha-synuclein pathology in lewy body disorders. **Movement Disorders**, v. 29, n. 8, p. 1010–1018, 2014.

GIARDINI, M. et al. Instrumental or physical-exercise rehabilitation of balance improves both balance and gait in Parkinson's disease. **Neural Plasticity**, 2018.

GOETZ, C. G. et al. Movement Disorder Society-Sponsored Revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): Scale presentation and clinimetric testing results. **Movement Disorders**, v. 23, n. 15, p. 2129–2170, 2008.

GUPTA, A. D.; VISVANATHAN, R. Botulinum toxin for foot dystonia in patients with Parkinson's disease having deep brain stimulation: A Case series and a pilot study. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v. 48, n. 6, p. 559–562, 2016.

HACKNEY, M. E.; EARHART, G. M. Tai Chi improves balance and mobility in people with Parkinson disease. **Gait and Posture**, v. 28, n. 3, p. 456–460, 2008.

HARNOD, D. et al. The association of heart rate variability with Parkinsonian motor symptom duration. **Yonsei Medical Journal**, v. 55, n. 5, p. 1297–1302, 2014.

JAIN, S.; GOLDSTEIN, D. S. **Cardiovascular dysautonomia in Parkinson disease: From pathophysiology to pathogenesis** *Neurobiology of Disease*, 2012.

JANKOVIC, J. **Parkinson's disease: Clinical features and diagnosis** *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 2008.

JUNIOR, E. C.; OLIVEIRA, F. M. **Attenuation of vagal modulation with aging: Univariate and bivariate analysis of HRV**. Proceedings of the Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, EMBS. **Anais...**2017

KE, J.-Q. et al. Sympathetic skin response and heart rate variability in predicting autonomic disorders in patients with Parkinson disease. **Medicine**, v. 96, n. 18, p. e6523, 2017.

KIM, M.S; YOON, J.H.; HONG, J.M. **Early differentiation of dementia with Lewy bodies and Alzheimer's disease: Heart rate variability at mild cognitive impairment stage**. *Clinical Neurophysiology*. v 129, p. 1570-1578, 2018.

KLUGER, B. M. et al. Determinants of objectively measured physical functional performance

in early to mid-stage Parkinson disease. **PM & R: the journal of injury, function, and rehabilitation**, v. 6, n. 11, p. 992–8, 2014.

KOKO, K. R. et al. Spectral analysis of heart rate variability predicts mortality and instability from vascular injury. **Journal of Surgical Research**, v. 224, p. 64–71, 2018.

LITVAN, I. et al. SIC task force appraisal of clinical diagnostic criteria for parkinsonian disorders. **Movement Disorders**, v. 18, n. 5, p. 467–486, 2003.

LUCINI, D.; CERCHIELLO, M.; PAGANI, M. Selective reductions of cardiac autonomic responses to light bicycle exercise with aging in healthy humans. **Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical**, 2004.

MARIEB, E. N. **Anatomia humana**. ed. 7. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.

MATSUDO, S. et al. Questionário internacional de atividade Física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Atividade física e Saúde*, v. 6, n. 2, 2001.

MCDOWELL, K.; CHESSELET, M. F. Animal models of the non-motor features of Parkinson's disease. **Neurobiology of Disease**, v. 46, n. 3, p. 597–606, 2012.

MICHAEL, S.; GRAHAN, K.S.; DAVIS, G.M. Cardiac autonomic responses during exercise and post-exercise recovery using heart rate variability and systolic time intervals - a review. **Front. Physiol.** v.8, may 2017

MORALES-BLANHIR, J. J. E. et al. Six-minute walk test: a valuable tool for assessing pulmonary impairment. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 37, n. June 2010, p. 110–117, 2011.

PASCHOAL, M. et al. Variabilidade da frequência cardíaca em diferentes faixas etárias. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, 2006.

PISANO, F. et al. **Decreased heart rate variability in amyotrophic lateral sclerosis**. Wiley Online Library. v. 18, november 1995.

PISTACCHI, M. et al. Gait analysis and clinical correlations in early Parkinson's disease. **Functional neurology**, v. 32, n. 1, p. 28–34, 2017.

PIVATELLI, F. C. et al. Sensitivity, specificity and predictive values of linear and nonlinear indices of heart rate variability in stable angina patients. **International Archives of Medicine**, v. 5, n. 1, p. 1–6, 2012.

PROCHAZKA, A. et al. Measurement of rigidity in Parkinson's disease. **Movement Disorders**, v. 12, n. 1, p. 24–32, 1997.

RAMIREZ-ZAMORA, A.; OSTREM, J. L. Globus Pallidus Interna or Subthalamic Nucleus Deep Brain Stimulation for Parkinson Disease. **JAMA Neurology**, p. 1–6, 2018.

RAVEN, P.B.; FADEL, P.J.; OGOH, S. Arterial baroreflex resetting during exercise: a current perspective. **Exp Physiol**. p 37–49, october 2005

R CORE TEAM. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, 2018.

RILEY, D. et al. Frozen shoulder and other shoulder disturbances in Parkinson's disease. **Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry**, v. 52, n. 1, p. 63–66, 1989.

ROCHA, R. S. B. et al. Analysis of autonomic modulation of heart rate in patients with Parkinson's disease and elderly individuals submitted to game therapy training. **Geriatrics and Gerontology International**, v. 18, n. 1, p. 20–25, 2018.

RODRIGUES, G. D. et al. Inspiratory muscle training improves physical performance and cardiac autonomic modulation in older women. **European Journal of Applied Physiology**, p. 1–10, 2018.

ROSE, M. H. et al. Improved clinical status, quality of life, and walking capacity in parkinson's disease after body weight-supported high-intensity locomotor training. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 94, n. 4, p. 687–692, 2013.

SABATÉ, M. et al. Obstructive and restrictive pulmonary dysfunction increases disability in Parkinson disease. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 77, n. 1, p. 29–34, 1996.

SARMENTO DE OLIVEIRA, A. et al. Regular physical exercise improves cardiac autonomic and muscle vasodilatory responses to isometric exercise in healthy elderly. **Clinical Interventions in Aging**, 2017.

SAUVAGEOT, N.; VAILLANT, M.; DIEDERICH, N. J. Reduced sympathetically driven heart rate variability during sleep in Parkinson's disease: A case-control polysomnography-based study. **Movement Disorders**, 2011.

SAVICA, R. et al. Parkinson disease with and without Dementia: A prevalence study and future projections. **Movement Disorders**, v. 00, n. 00, p. 1–7, 2018.

SCHENKMAN, M. L. et al. Spinal movement and performance of a standing reach task in participants with and without Parkinson disease. **Physical Therapy**, v. 81, n. 8, p. 1400–1411, 2001.

SCHLACHETZKI, J. C. M. et al. Wearable sensors objectively measure gait parameters in Parkinson's disease. **PLoS ONE**, v. 12, n. 10, p. 1–18, 2017.

SCHRAG, A.; JAHANSHAH, M.; QUINN, N. What contributes to quality of life in patients

with Parkinson's disease? **Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry**, v. 69, n. 3, p. 308–12, 2000.

SHULMAN, J.M; DE JAGER, P.L; FEANY, M.B. Parkinson's disease: genetics and pathogenesis. *Annual Review of Pathology: Mechanisms of Disease*. 2011; 6: 193-222.

SINGH, Arun. Oscillatory activity in the cortico-basal ganglia-thalamic neural circuits in Parkinson's disease. *European Journal of Neuroscience*, 2018.

SILVA, A. K. F. DA et al. Sensitivity, Specificity and Predictive Value of Heart Rate Variability Indices in Type 1 Diabetes Mellitus. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2017.

SOUZA, C. F. M. et al. **A doença de parkinson e o processo de envelhecimento motor: Uma revisão de literatura** *Revista Neurociencias*, 2011.

TASK FORCE. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. **Eur. Heart J.**, 1996.

TEIXEIRA, S.T. et al. Variabilidade da frequência cardíaca com a mudança postural na insuficiência cardíaca crônica. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo – Supl.* v. 27 (1), p. 29-33, 2018.

TOLEDO, M.A.V; JUNQUEIRA, L.F. Cardiac sympathovagal modulation evaluated by short-term heart interval variability is subtly impaired in Alzheimer's disease. *Geriatr Gerontol Int.* v.8, p. 109-118, 2008

TUPPY, M. et al. Respiratory deficits in a rat model of Parkinson's disease. **Neuroscience**, v. 297, p. 194–204, 2015.

TWELVES, D. et al. Systematic Review of Incidence Studies of Parkinson ' s Disease. **Mov. Disord.**, v. 18, n. 1, p. 19–31, 2003.

VANDERLEI, L. C. M. et al. Índices geométricos de variabilidade da frequência cardíaca em crianças obesas e eutróficas. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2010.

VISANJI, N.P. et al. Heart Rate Variability in leucinerich repeat kinase 2-Associated Parkinson's Disease. **Wiley Online Library**, 2017

WALTER, U. et al. Atrophy of de vagus nerves in Parkinson`s Disease revealed by high-resolution ultrasonography. *Frontiers in Neurology*, v. 9, article 805, sept – 2018.

WEBERRUSS, H. et al. Recovery of the cardiac autonomic nervous and vascular system after maximal cardiopulmonary exercise testing in recreational athletes. **European Journal of Applied Physiology**, v. 118, n. 1, p. 205–211, 2018.

WEIPPERT, M. et al. Cycling before and after exhaustion differently affects cardiac autonomic control during heart rate matched exercise. **Frontiers in Physiology**, 2017.

ANEXO A: Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeitos do treinamento muscular inspiratório na função pulmonar e muscular respiratória, autonômica cardíaca e na capacidade funcional de indivíduos com doença de Parkinson: ensaio clínico controlado

Pesquisador: ANNA CAROLYNA LEPESTEUR GIANLORENÇO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 83267918.4.0000.5504

Instituição Proponente: Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

Patrocinador Principal: MINISTERIO DA CIENCIA, TECNOLOGIA E INOVACAO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.516.259

Apresentação do Projeto:

Estudo clínico prospectivo, experimental, randomizado, com análise quanti-qualitativa. Vinte voluntários entre 50 e 65 anos, portadores de Doença de Parkinson (DP) idiopática, serão selecionados a partir de uma busca ativa entre pacientes atendidos na Unidade de Saúde Escola da UFSCar e através de divulgação em veículos de comunicação local como cartazes e panfletos. Os participantes do estudo deverão responder a questões de uma ficha de avaliação padronizada realizada pelo fisioterapeuta com seus dados pessoais, anamnese, o Mini Mental e um exame físico específico. Em seguida, os indivíduos serão submetidos a avaliação do comprometimento da DP, por meio da escala Hoehn e Yahr e responderão aos questionários que avaliam o nível de suas atividades físicas diárias (questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) e o questionário de Baecke) e realizarão o teste de caminhada de seis minutos (TC6). No segundo dia de avaliação, os participantes serão avaliados quanto a força muscular respiratória, teste de função pulmonar, a variabilidade de frequência cardíaca e mobilidade toracoabdominal. Após a realização das avaliações pré-experimentais, os indivíduos serão aleatoriamente alocados em dois grupos de intervenção, um grupo que receberá o treinamento muscular inspiratório (GTMI) e outro que será o grupo controle (GC). Todos os participantes receberão sessões em grupo de fisioterapia no setor de Fisioterapia em Neurologia da Unidade de Saúde Escola (USE). O atendimento consiste em sessões de treinamento multimodal, que está voltado para melhora do desempenho motor, duas

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 2.516.259

vezes na semana, de 60 minutos.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo desta pesquisa é avaliar os efeitos do TMI na função pulmonar e muscular respiratória, na função autonômica cardíaca e na capacidade funcional de indivíduos com DP.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Em relação aos riscos, a pesquisadora aponta riscos mínimos; informa que, para aumentar a segurança do voluntário, a frequência cardíaca, pressão arterial e a saturação periférica de oxigênio serão monitorizadas antes e após as avaliações e intervenções propostas, e no caso dessas variáveis apresentarem respostas inadequadas, ou ainda, apresentarem tontura, visão embaçada, falta de ar, cansaço, formigamento nas mãos, fadiga e qualquer tipo de dor ou mal estar às atividades serão imediatamente suspensas. Quanto aos benefícios, aponta que a participação em um tipo de treinamento específico, pode diminuir o cansaço durante os exercícios e atividades de vida diária e melhorar a sua qualidade de vida.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto de pesquisa é pertinente. O cronograma aponta que o início ocorrerá em abril de 2018.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A folha de rosto foi anexada e encontra-se preenchida e assinada corretamente. A pesquisadora apresentou TCLE, estando de acordo ao que determina a Resolução CNS 466/12. Foi apresentado documento de autorização por parte do responsável pelo local onde estarão sendo recrutados os voluntários e onde ocorrerá a pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto aprovado.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1066800.pdf	25/01/2018 07:46:44		Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	25/01/2018 07:41:21	ANNA CAROLYNA LEPESTEUR GIANLORENÇO	Aceito

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 2.516.259

Outros	Aprovacao_USE_COPEX.pdf	23/01/2018 09:31:23	ANNA CAROLYNA LEPESTEUR GIANLORENÇO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	23/01/2018 09:29:16	ANNA CAROLYNA LEPESTEUR GIANLORENÇO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.pdf	23/01/2018 09:29:01	ANNA CAROLYNA LEPESTEUR GIANLORENÇO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO CARLOS, 27 de Fevereiro de 2018

**Assinado por:
Priscilla Hortense
(Coordenador)**

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP **Município:** SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br

ANEXO B: Mini-exame do estado mental

Orientação temporal - pergunte ao indivíduo: (Dê um ponto para cada resposta correta)

- 1- Que dia é hoje?
- 2- Em que mês estamos?
- 3- Em que ano estamos?
- 4- Em que dia da semana estamos?
- 5- Qual a hora aproximada? (considere a variação de mais ou menos uma hora)

Orientação espacial - pergunte ao indivíduo: (dê um ponto para cada resposta correta)

- 1- Em que local nós estamos? (consultório, dormitório, sala - apontando para o chão)
- 2- Que local é este aqui? (apontando ao redor num sentido mais amplo: hospital, casa de repouso, própria casa).
- 3- Em que bairro nós estamos ou qual o nome de uma rua próxima.
- 4- Em que cidade nós estamos?
- 5- Em que estado nós estamos?

Memória imediata: Eu vou dizer três palavras e você irá repeti-las a seguir: carro, vaso, tijolo (dê 1 ponto para cada palavra repetida acertadamente na primeira vez, embora possa repeti-las até três vezes para o aprendizado, se houver erros). Use palavras não relacionadas.

Cálculo: subtração de setes seriadamente (100-7, 93-7, 86-7, 79-7, 72-7, 65). Considere 1 ponto para cada resultado correto. Se houver erro, corrija-o e prossiga. Considere correto se o examinado espontaneamente se autocorrigir.

Evocação das palavras: pergunte quais as palavras que o sujeito acabara de repetir - 1 ponto para cada.

Nomeação: peça para o sujeito nomear os objetos mostrados (relógio, caneta) - 1 ponto para cada.

Repetição: Preste atenção: vou lhe dizer uma frase e quero que você repita depois de mim: “Nem aqui, nem ali, nem lá”. Considere somente se a repetição for perfeita (1 ponto)

Comando: Pegue este papel com a mão direita (1 ponto), dobre-o ao meio (1 ponto) e coloque-o no chão (1 ponto). Total de 3 pontos. Se o sujeito pedir ajuda no meio da tarefa não dê dicas.

Leitura: mostre a frase escrita “FECHE OS OLHOS” e peça para o indivíduo fazer o que está sendo mandado. Não auxilie se pedir ajuda ou se se ler a frase sem realizar o comando.

Frase: Peça ao indivíduo para escrever uma frase. Se não compreender o significado, ajude com: alguma frase que tenha começo, meio e fim; alguma coisa que aconteceu hoje; alguma coisa que queira dizer. Para a correção não são considerados erros gramaticais ou ortográficos (1 ponto).

Cópia do desenho: mostre o modelo e peça para fazer o melhor possível. Considere apenas se houver 2 pentágonos interseccionados (10 ângulos) formando uma figura de quatro lados ou com dois ângulos (1 ponto).

ANEXO C: Ficha de avaliação

Avaliador: _____ CREFITO: _____

Estagiário: _____ RA: _____

Nome do usuário: _____

Sexo _____ Data de nascimento: ____/____/____ Idade: _____ Estado Civil: _____

Dias de atendimento/horário: _____ Profissão: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Cidade: _____ Endereço eletrônico: _____

Nome do cuidador/parentesco: _____

Telefones de contato: (____) _____ / (____) _____ / (____) _____

Data da Avaliação: ____/____/____

Diagnóstico médico: _____

Encaminhado por: _____

Anamnese

Queixa Principal (QP): _____

História da Moléstia Atual (HMA): _____

História Pgressa e Familiar: _____

Medicações em uso: _____

Tratamentos realizados: _____

Exame físico

Impressões gerais do terapeuta com relação ao paciente (expressão facial, contato visual, comportamento emocional, relacionamento com o cuidador/familiar, iniciativa, etc)

Sinais Vitais

PA: _____ FC: _____ FR: _____ Temperatura: _____

Inspeção

geral: _____

Aspecto da pele e

unhas: _____

Presença de deformidades:

Presença de úlcera de pressão (aspecto e

local): _____

Uso de prótese/órtese (tipo):

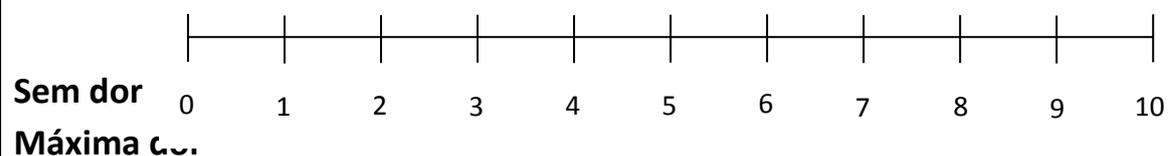
Alterações

vasculares: _____

Presença de dor

(local/características): _____

Escala visual analógica de dor



Outros

problemas: _____

Condições respiratórias

Ausculata pulmonar:

Presença de tosse: () sim () não

Produtiva () sim () não

Característica: _____

Dispnéia () sim () não Em que
condições? _____

Fumante () sim () não Maços/cigarros/dia: _____

ANEXO D: Escala de estadiamento de Hoehn e Yahr modificada.

ESTÁGIO 0 = nenhum sinal da doença.

ESTÁGIO 1 = doença unilateral.

ESTÁGIO 1,5 = envolvimento unilateral e axial.

ESTÁGIO 2 =doença bilateral sem comprometer o equilíbrio.

ESTÁGIO 3 = doença bilateral de leve a moderada, alguma instabilidade postural, fisicamente independente.

ESTÁGIO 4 = incapacidade grave, ainda capaz de ficar ereto sem ajuda.

ESTÁGIO 5 =preso à cadeira de rodas ou leito. Necessita de ajuda.

ANEXO E: Questionário internacional de atividade física (versão curta)

Nome: _____ Data: ___/___/___

Idade : ____ Sexo: F () M () Você trabalha de forma remunerada: () Sim () Não.

Quantas horas você trabalha por dia: ____ Quantos anos completos você estudou: ____

De forma geral sua saúde está: () Excelente () Muito boa () Boa () Regular () Ruim

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física em uma semana ultima semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor, responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação!

Para responder as questões lembre que:

Atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal

Atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal

SEÇÃO 1- ATIVIDADE FÍSICA NO TRABALHO

Esta seção inclui as atividades que você faz no seu serviço, que incluem trabalho remunerado ou voluntário, as atividades na escola ou faculdade e outro tipo de trabalho não remunerado fora da sua casa. **NÃO** incluir trabalho não remunerado que você faz na sua casa como tarefas domésticas, cuidar do jardim e da casa ou tomar conta da sua família. Estas serão incluídas na seção 3.

1a. Atualmente você trabalha ou faz trabalho voluntário fora de sua casa?

() Sim () Não – Caso você responda não Vá para seção 2: Transporte

As próximas questões são em relação a toda a atividade física que você fez na ultima semana como parte do seu trabalho remunerado ou não remunerado. **NÃO** inclua o transporte para o trabalho. Pense unicamente nas atividades que você faz por pelo menos 10 minutos contínuos:

1b. Em quantos dias de uma semana normal você anda, durante pelo menos 10 minutos contínuos, como parte do seu trabalho? Por favor, **NÃO** inclua o andar como forma de transporte para ir ou voltar do trabalho.

_____ dias por SEMANA () nenhum - Vá para a questão 1d.

1c. Quanto tempo no total você usualmente gasta POR DIA caminhando como parte do seu trabalho ?

_____ horas _____ minutos

1d. Em quantos dias de uma semana normal você faz atividades moderadas, por pelo menos 10 minutos contínuos, como carregar pesos leves como parte do seu trabalho?

_____ dias por SEMANA () nenhum - Vá para a questão 1f

1e. Quanto tempo no total você usualmente gasta POR DIA fazendo atividades moderadas como parte do seu trabalho?

_____ horas _____ minutos

1f. Em quantos dias de uma semana normal você gasta fazendo atividades vigorosas, por pelo menos 10 minutos contínuos, como trabalho de construção pesada, carregar grandes pesos, trabalhar com enxada, escavar ou subir escadas como parte do seu trabalho:

_____ dias por SEMANA () nenhum - Vá para a questão 2a.

1g. Quanto tempo no total você usualmente gasta POR DIA fazendo atividades físicas vigorosas como parte do seu trabalho?

_____ horas _____ minutos

SEÇÃO 2 - ATIVIDADE FÍSICA COMO MEIO DE TRANSPORTE

Estas questões se referem à forma típica como você se desloca de um lugar para outro, incluindo seu trabalho, escola, cinema, lojas e outros.

2a. O quanto você andou na ultima semana de carro, ônibus, metrô ou trem?

_____ dias por SEMANA () nenhum - Vá para questão 2c

2b. Quanto tempo no total você usualmente gasta POR DIA andando de carro, ônibus, metrô ou trem?

_____ horas _____ minutos

Agora pense somente em relação a caminhar ou pedalar para ir de um lugar a outro na ultima semana.

2c. Em quantos dias da ultima semana você andou de bicicleta por pelo menos 10 minutos contínuos para ir de um lugar para outro? (NÃO inclua o pedalar por lazer ou exercício)

_____ dias por SEMANA () Nenhum - Vá para a questão 2e.

2d. Nos dias que você pedala quanto tempo no total você pedala POR DIA para ir de um lugar para outro?

_____ horas _____ minutos

2e. Em quantos dias da ultima semana você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos para ir de um lugar para outro? (NÃO inclua as caminhadas por lazer ou exercício)

_____ dias por SEMANA () Nenhum - Vá para a Seção 3

2f. Quando você caminha para ir de um lugar para outro quanto tempo POR DIA você gasta? (NÃO inclua as caminhadas por lazer ou exercício)

_____ horas _____ minutos

SEÇÃO 3 – ATIVIDADE FÍSICA EM CASA: TRABALHO, TAREFAS DOMÉSTICAS E CUIDAR DA FAMÍLIA.

Esta parte inclui as atividades físicas que você fez na última semana na sua casa e ao redor da sua casa, por exemplo, trabalho em casa, cuidar do jardim, cuidar do quintal, trabalho de manutenção da casa ou para cuidar da sua família. Novamente pense somente naquelas atividades físicas que você faz por pelo menos 10 minutos contínuos.

3a. Em quantos dias da última semana você fez atividades moderadas por pelo menos 10 minutos como carregar pesos leves, limpar vidros, varrer, rastelar no jardim ou quintal.

_____ dias por SEMANA () Nenhum - Vá para questão 3c.

3b. Nos dias que você faz este tipo de atividades quanto tempo no total você gasta POR DIA fazendo essas atividades moderadas no jardim ou no quintal?

_____ horas _____ minutos

3c. Em quantos dias da última semana você fez atividades moderadas por pelo menos 10 minutos como carregar pesos leves, limpar vidros, varrer ou limpar o chão dentro da sua casa.

_____ dias por SEMANA () Nenhum - Vá para questão 3e.

3d. Nos dias que você faz este tipo de atividades moderadas dentro da sua casa quanto tempo no total você gasta POR DIA?

_____ horas _____ minutos

3e. Em quantos dias da última semana você fez atividades físicas vigorosas no jardim ou quintal por pelo menos 10 minutos como carpir, lavar o quintal, esfregar o chão:

_____ dias por SEMANA () Nenhum - Vá para a seção 4.

3f. Nos dias que você faz este tipo de atividades vigorosas no quintal ou jardim quanto tempo no total você gasta POR DIA?

_____ horas _____ minutos

SEÇÃO 4- ATIVIDADES FÍSICAS DE RECREAÇÃO, ESPORTE, EXERCÍCIO E DE LAZER.

Esta seção se refere às atividades físicas que você fez na última semana unicamente por recreação, esporte, exercício ou lazer. Novamente pense somente nas atividades físicas que faz por pelo menos 10 minutos contínuos. Por favor, NÃO inclua atividades que você já tenha citado.

4a. Sem contar qualquer caminhada que você tenha citado anteriormente, em quantos dias da última semana você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos no seu tempo livre?

_____ dias por SEMANA () Nenhum - Vá para questão 4c

4b. Nos dias em que você caminha no seu tempo livre, quanto tempo no total você gasta POR DIA?

_____ horas _____ minutos

4c. Em quantos dias da última semana você fez atividades moderadas no seu tempo livre por pelo menos 10 minutos, como pedalar ou nadar a velocidade regular, jogar bola, vôlei ,

basquete, tênis :

_____ dias por SEMANA () Nenhum - Vá para questão 4e.

4d. Nos dias em que você faz estas atividades moderadas no seu tempo livre quanto tempo no total você gasta POR DIA?

_____ horas _____ minutos

4e. Em quantos dias da última semana você fez atividades vigorosas no seu tempo livre por pelo menos 10 minutos, como correr, fazer aeróbicos, nadar rápido, pedalar rápido ou fazer Jogging:

_____ dias por SEMANA () Nenhum - Vá para seção 5.

4f. Nos dias em que você faz estas atividades vigorosas no seu tempo livre quanto tempo no total você gasta POR DIA?

_____ horas _____ minutos

SEÇÃO 5 - TEMPO GASTO SENTADO

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

5a. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um dia de semana?

_____ horas _____ minutos

5b. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um dia de final de semana?

_____ horas _____ minutos

ANEXO F: Teste de caminhada de seis minutos

Nome: _____ Data: _____

Idade: _____ Sexo: _____ Diagnóstico: _____

1º TESTE: Horário de início (polar): _____

	SpO ₂ (%)	FC o /FC p	Borg/MMII	PA
Repouso				
2'				
4'				
6'				

Após o Teste:

	SpO ₂ (%)	FC o /FC p	Borg/MMII	PA
7'				
9'				
12'				

Distância Percorrida (m): _____ **DP total:** _____

2º TESTE: Horário de início (polar): _____

	SpO ₂ (%)	FC o /FC p	Borg/MMII	PA
Repouso				
2'				
4'				
6'				

Após o Teste:

	SpO ₂ (%)	FC o /FC p	Borg/MMII	PA
7'				
9'				
12'				

Distância Percorrida (m): _____ **DP total:**

	Orientações
1° minuto	Está indo muito bem. Faltam 5'.
2° minuto	Continue assim. Faltam 4'.
3° minuto	Está indo muito bem. Faltam 3'.
4° minuto	Mantenha o ritmo. Faltam 2'.
5° minuto	Está indo muito bem. Falta 1'.
15" antes do fim	O(A) senhor(a) deverá para quando eu pedir.