

UFBA

Universidade Federal da Bahia
Instituto de Ciências da Saúde

FLEURY FERREIRA NETO

PROCESSOS INTERATIVOS
DOS ÓRGÃOS E SISTEMAS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO • ICS • UFBA



**COMPARAÇÃO ENTRE OS EFEITOS DE UM
TREINAMENTO BASEADO NOS MÉTODOS
FNP E REABILITAÇÃO VIRTUAL NA
FUNÇÃO PULMONAR EM PACIENTES
COM DOENÇA DE PARKINSON**

Salvador
2018



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
EM PROCESSOS INTERATIVOS DOS ÓRGÃOS E SISTEMAS**

FLEURY FERREIRA NETO

**COMPARAÇÃO ENTRE OS EFEITOS
DE UM TREINAMENTO BASEADO
NOS MÉTODOS FNP E REABILITAÇÃO VIRTUAL
NA FUNÇÃO PULMONAR EM PACIENTES
COM DOENÇA DE PARKINSON**

Salvador
2017

FLEURY FERREIRA NETO

**COMPARAÇÃO ENTRE OS EFEITOS
DE UM TREINAMENTO BASEADO
NOS MÉTODOS FNP E REABILITAÇÃO VIRTUAL
NA FUNÇÃO PULMONAR EM PACIENTES
COM DOENÇA DE PARKINSON**

Dissertação apresentada ao Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia, como requisito para obtenção do título de Mestre em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Paulo Correia de Araújo
Co-orientador: Prof. Dr. Nildo Manoel da Silva Ribeiro

Salvador
2017

Ferreira Neto, Fleury

Comparação entre os efeitos de um treinamento baseado nos métodos FNP e reabilitação virtual na função pulmonar em pacientes com doenças de Parkinson./ [Manuscrito]. Fleury Ferreira Neto. – Salvador, 2017.

88f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Paulo Correia de Araújo

Co-orientador: Prof. Dr. Nildo Manoel da Silva Ribeiro

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia. Instituto de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas, Salvador, 2017.

1. Doenças de Parkinson. 2. Modalidades de Fisioterapia. 3. Jogos de Vídeo. I. Araújo, Roberto Paulo Correia de. II. Ribeiro, Nildo Manoel da Silva. III. Universidade Federal da Bahia. Instituto de Ciência da Saúde. Programa de Pós- Graduação em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas. IV. Título

CDD 616.833 - 21. ed.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE



TERMO DE APROVAÇÃO

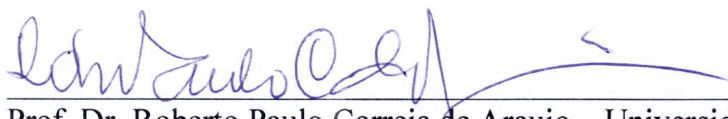
DEFESA PÚBLICA DE DISSERTAÇÃO

FLEURY FERREIRA NETO

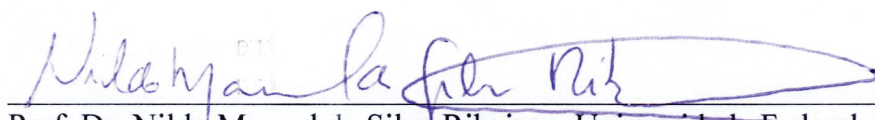
Comparação entre os efeitos de um treinamento baseado no método FNP e reabilitação virtual na função pulmonar em pacientes com doença de Parkinson

Salvador, Bahia, 26 de outubro de 2017

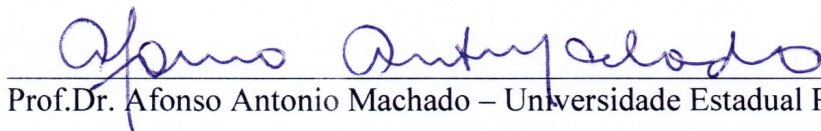
COMISSÃO EXAMINADORA:



Prof. Dr. Roberto Paulo Correia de Araujo – Universidade Federal da Bahia



Prof. Dr. Nildo Manoel da Silva Ribeiro – Universidade Federal da Bahia



Prof. Dr. Afonso Antonio Machado – Universidade Estadual Paulista

Aos meus pais,
o alicerce da minha vida,
verdadeiro exemplo de amor incondicional

Aos meus mestres,
que sempre incentivaram o crescimento do ser humano

*Sem sonhos, a vida não tem brilho.
Sem metas, os sonhos não têm alicerces.
Sem prioridades, os sonhos não se tornam reais.
Sonhe, trace metas, estabeleça prioridades
e corra riscos para executar seus sonhos.
Melhor é errar por tentar do que errar por se omitir!*

Augusto Cury

AGRADECIMENTOS

Ao final desta longa caminhada, é chegada a hora de agradecer a todos os que, de várias maneiras, contribuíram para algum aprendizado neste período.

Em primeiro lugar, a Deus, por estar comigo em todos os momentos, abrindo e iluminando meus caminhos, fortalecendo e norteando a minha progressão.

À minha mãe, Maria Virginia Almeida Ferreira, e ao meu pai, Fleury Ferreira Filho, meu exemplo de luta, força e trabalho, meu maior e verdadeiro porto seguro, por todo o suporte que me têm dado, acreditando nos meus sonhos e objetivos.

À minha irmã, Stella Maria, que faz minha vida ter luz e sentido, por todo o amor, carinho, amizade, compreensão e conselhos.

À minha esposa e companheira de todas as horas, Manuela Fonseca Fernandes Ferreira, por cada momento de carinho, compreensão e força.

Ao meu filho, Fleury Fernandes Ferreira, minha fonte de inspiração, o meu maior presente e a maior prova de que existe amor incondicional.

Ao Professor Roberto Paulo Correia de Araújo, do qual tive o privilégio de ser aluno no curso de graduação em 2001 e, quinze anos depois, orientando de Mestrado, um exemplo de extrema dedicação à docência, pela oportunidade de absorver um pouco de sua seriedade, compromisso e responsabilidade.

Ao Professor Nildo Ribeiro, que se fez presente em diversas fases de minha vida, com quem, além de teorias, venho aprendendo a colocar a razão e a emoção em seus devidos lugares e, assim, enxergar o mundo de forma mais racional.

À Professora Helena França, um exemplo a ser seguido, pela disponibilidade e eficiência quando mais se recorre à sua fundamental colaboração.

À minha mestra, Professora Mônica Lajana, pelo orgulho de ser fruto de um investimento seu no início de minha carreira acadêmica.

Aos meus professores e colegas do Mestrado, pelo convívio saudável e amistoso por quase dois anos.

A toda a equipe do DINEP-UFBA, especificamente ao grupo de pesquisa em Fisioterapia Neurofuncional, incluindo, sem exceção, todos os professores, colegas, bolsistas de iniciação científica e funcionários.

Aos meus pacientes, que compreenderam as intermináveis remarcações de consultas para avaliação, tratamento e reavaliação, visando à concretização deste trabalho.

A Marcus Fonseca, Marcus Vinicius e Yuri Tapparelli, peças fundamentais nesta caminhada, pela convivência, amizade e, acima de tudo, pela parceria do dia a dia.

Aos meus parentes que moram todos muito distante, mas permanecem eternos no coração.

FERREIRA NETO, Fleury. *Comparação entre os efeitos de um treinamento baseado nos métodos FNP e reabilitação virtual na função pulmonar em pacientes com doença de Parkinson*. 87 fl. il. 2017. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.

RESUMO

Introdução: A Doença de Parkinson (DP) é um distúrbio neurodegenerativo de característica progressiva que acomete o sistema nervoso central. O quadro clínico se caracteriza por disfunções motoras, porém, com a progressão da doença, as disfunções respiratórias tornam-se mais evidentes e preocupantes. Atualmente, o tratamento da DP baseado nos métodos FNP e reabilitação virtual (RV) são bem estabelecidos quanto à repercussão na redução da progressão das disfunções motoras, porém pouco se sabe acerca da repercussão no sistema respiratório. **Objetivo:** Comparar os efeitos do tratamento que utiliza a cinesioterapia baseada no método FNP e na RV com Nintendo WII® na função pulmonar de pacientes em tratamento da DP. **Metodologia:** ensaio clínico controlado, randomizado, longitudinal e prospectivo. Foram randomizados 22 pacientes, sendo 10 para o grupo com RV com Nintendo Wii (G0) e 11 para o grupo com FNP (G1). Quanto à força muscular respiratória, os resultados foram analisados em relação aos valores preditos de PiMáx e PeMáx, e o desempenho físico foi avaliado pelo teste TUG. Os pacientes foram submetidos a 16 sessões de fisioterapia, em duas sessões semanais. **Resultados:** Quando comparadas as médias das variáveis PiMáx, PeMáx e CVF com os valores preditos para a função pulmonar, não foram encontradas diferenças significativas. Ao se comparar a função pulmonar nos estágios mais leves com a dos estágios moderados da DP, não foram observadas diferenças entre as variáveis PiMáx, PeMáx e CVF. Em uma análise pareada dos resultados obtidos nos grupos G0 e G1, não foi constatada diferença entre os valores da PiMáx, PeMáx e CVF e do teste TUG. Houve ausência de correlação entre os valores do teste TUG e os valores para a função pulmonar. **Conclusão:** Tanto o método FNP quanto o baseado na utilização da RV não apresentaram impacto na função pulmonar, visto que os valores preditos de função pulmonar (PiMáx, PeMáx e CVF) não diferiram dos obtidos no estudo. Não houve associação entre o desempenho físico avaliado pelo teste TUG e a função pulmonar, assim como não foi verificada correlação entre o escore de gravidade da DP e a piora da função pulmonar.

Palavras-chave: Doença de Parkinson. Modalidades de fisioterapia. Jogos de vídeo.

FERREIRA NETO, Fleury. *Comparação entre os efeitos de um treinamento baseado nos métodos FNP e reabilitação virtual na função pulmonar em pacientes com doença de Parkinson*. 87 fl. il. 2017. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.

ABSTRACT

Introduction: Parkinson's disease (PD) is a progressive neurodegenerative disorder that affects the central nervous system. The clinical situation is characterized by motor dysfunctions, but with the progression of the disease, respiratory dysfunctions become more evident and worrying. Currently, PD treatment based on the PNF and virtual rehabilitation (VR) methods are well established as to the repercussion in reducing the progression of motor dysfunctions, but little is known about the repercussion in the respiratory system. **Objective:** To compare the effects of treatment using FNP-based kinesiotherapy and RV with Nintendo WII® on lung function of patients on PD treatment. **Methodology:** Controlled, randomized, longitudinal and prospective clinical trial. Twenty-two patients were randomized, 10 for the VR group with Nintendo Wii (G0) and 11 for the PNF group (G1). Regarding respiratory muscle strength, the results were analyzed in relation to the predicted values of PImax and PEmax, and the physical performance was evaluated by the TUG test. Patients were submitted to 16 physiotherapy sessions in two weekly sessions. **Results:** When comparing the means of variables PImax, PEmax and FVC with the values predicted for the pulmonary function, no significant differences were found. When comparing lung function in the lighter stages with that of the moderate stages of PD, no differences were observed between the variables PImax, PEmax and FVC. In a paired analysis of the results obtained in groups G0 and G1, no difference was found between the values of PImax, PEmax and FVC and of the TUG test. There was no correlation between the TUG test values and the values for pulmonary function. **Conclusion:** Both the PNF method and the VR-based method had no impact on lung function, since the predicted values of pulmonary function (PImax, PEmax and FVC) did not differ from those obtained in the study. There was no association between the physical performance assessed by the TUG test and the pulmonary function, as well as no correlation between the severity score of the PD and worsening of pulmonary function.

Key-words: Parkinson's Disease. Physiotherapy Modalities. Video Games

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Desenho esquemático das estruturas que formam os gânglios da base	26
Figura 2	(A) <i>Wii remote</i> [®] e (B) Nintendo <i>Wii</i> [®]	32
Figura 3	(A) <i>Nunchuck</i> [®] e (B) <i>Wii Balance Board</i> [®]	33
Figura 4	Ventilômetro Ferraris Wright Mark 8 [®]	40
Figura 5	Máscara Facial Hsiner [®]	40
Figura 6	Manovacuômetro Wika [®]	41
Figura 7	Diagrama representando o fluxo dos pacientes em cada etapa do estudo de acordo com o <i>checklist</i> CONSORT	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Características sociodemográficas, clínicas e de função pulmonar de dois grupos de pacientes com doença de Parkinson, Salvador-BA, 2015-2017	49
Tabela 2	Valores avaliados e valores preditos da função pulmonar de pacientes com doença de Parkinson, Salvador-BA, 2015-2017	50
Tabela 3	Médias de valores da função pulmonar de pacientes com doença de Parkinson segundo a escala Hoehn e Yahr, Salvador-BA, 2015-2017	50
Tabela 4	Médias de valores da função pulmonar de pacientes com doença de Parkinson do G0 (realidade virtual) antes e após a intervenção Salvador-BA, 2015-2017	51
Tabela 5	Médias de valores da função pulmonar de pacientes com doença de Parkinson do G1 (facilitação neuromuscular proprioceptiva) antes e após a intervenção, Salvador-BA, 2015-2017	51

AVDs	Atividades de vida diária
CONSORT	Consolidated Standards of Reporting Trials
CPT	Capacidade pulmonar total
CVF	Capacidade vital forçada
DP	Doença de Parkinson
ECR	Ensaio clínico randomizado
FNP	Facilitação neuromuscular proprioceptiva
G0	Grupo submetido à reabilitação virtual
G1	Grupo submetido à facilitação neuromuscular proprioceptiva
HUPES	Hospital Universitário Professor Edgar Santos
NW	Nintendo Wii
PeMáx	Pressão expiratória máxima
PiMáx	Pressão inspiratória máxima
QV	Qualidade de vida
RV	Reabilitação virtual
SNC	Sistema nervoso central
SNp	<i>Substantia nigra pars compacta</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TUG	Timed Up & Go
VVM	Ventilação voluntária máxima

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	JUSTIFICATIVA	17
3	HIPÓTESE	20
4	OBJETIVOS	22
4.1	GERAL	23
4.2	ESPECÍFICOS	23
5	REVISÃO DE LITERATURA	24
5.1	DOENÇA DE PARKINSON	25
5.2	FUNÇÃO PULMONAR	27
5.3	FISIOTERAPIA NA DOENÇA DE PARKINSON	29
5.3.1	Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP)	29
5.3.2	Reabilitação Virtual (RV)	30
6	MATERIAIS E MÉTODOS	34
6.1	DESENHO DO ESTUDO	35
6.2	POPULAÇÃO	35
6.3	AMOSTRA	36
6.4	PROCEDIMENTOS DE COLETA	36
6.5	INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO	37
6.5.1	Escalas e Estágios da DP	37
6.5.2	Teste de Avaliação Funcional	38
6.5.3	Avaliação da Função Pulmonar	38
6.6	PROCEDIMENTOS DE INTERVENÇÃO	42
6.7	ANÁLISES ESTATÍSTICAS	44
7	RESULTADOS	46
8	DISCUSSÃO	53
9	CONCLUSÃO	59
	REFERÊNCIAS	61
	APÊNDICES	68
	ANEXOS	75

1 INTRODUÇÃO

A doença de Parkinson (DP) é um distúrbio neurodegenerativo de característica progressiva que acomete o sistema nervoso central, levando à degeneração dos neurônios que se localizam na *substantia nigra pars compacta* causando, conseqüentemente, uma deficiência de dopamina.¹ Esta afecção acomete cerca de 1% das pessoas com idade acima de 60 anos, com predominância para o sexo masculino.^{1,2} Em consequência do aumento da expectativa de vida, estima-se que, até 2020, mais de 40 milhões de pessoas no mundo terão desordens motoras secundárias à DP.²

O quadro clínico desta afecção é caracterizado por disfunções motoras, como bradicinesia (lentidão do movimento), do equilíbrio e da postura, rigidez e tremor de repouso. Outras alterações podem também ocorrer, como distúrbios respiratórios, na marcha, na fala, na deglutição e no sono, alterações da coordenação motora fina, além de incontinência urinária ou constipação intestinal.²⁻⁴

As disfunções respiratórias são consideradas uma das comorbidades mais preocupantes, sendo vistas como a principal causa de morte em pacientes com Parkinson,^{2,4} podendo estar associadas à perda da flexibilidade da musculatura respiratória, a alterações posturais e a alterações na ativação e coordenação muscular envolvidas nas vias aéreas superiores em nível de estruturas glóticas e supraglóticas.³

As disfunções motoras e não motoras geradas pela doença têm interferência direta na funcionalidade e na qualidade de vida (QV) dos indivíduos, podendo influenciar de forma negativa, levando-os ao isolamento e à pouca participação na vida social.⁵ Dessa forma, o tratamento fisioterapêutico pode aprimorar a função motora e reduzir incapacidades, contribuindo, assim, para que os pacientes acometidos pela DP possam ter mais independência na realização das suas atividades de vida diária (AVDs).⁶

Dentre os tratamentos ofertados pela fisioterapia, a facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) fornece ao terapeuta ferramentas necessárias para auxiliar o paciente parkinsoniano na manutenção de sua funcionalidade. Embora haja poucos estudos que abordem essa terapêutica, ela tem se mostrado eficaz na diminuição da

rigidez e na melhora da bradicinesia, da mobilidade, do equilíbrio, da postura e da marcha.⁶

A literatura também aborda a reabilitação por meio da realidade virtual, uma nova ferramenta que tem contribuído de maneira significativa para a manutenção dos movimentos, para a melhora do equilíbrio e de outros sintomas associados à doença.⁷ A realidade virtual permite aos pacientes uma interação com ambiente tridimensional, proporcionando a chance de múltiplas repetições, em diferentes níveis de dificuldade na realização das tarefas, aumentando a possibilidade de uma interação dinâmica do indivíduo com a dupla tarefa, pela reorganização funcional dos sistemas motores e pré-motores, recrutando áreas não lesadas ou redes neuronais alternativas.^{7, 8}

A perda da função pulmonar, a redução da funcionalidade e da qualidade de vida de pacientes parkinsonianos têm motivado um crescente interesse pelo estudo do tema e pela avaliação dos impactos da cinesioterapia baseada nos dois mencionados métodos neste perfil de população. Assim, o presente estudo se propôs a comparar os efeitos do tratamento que utiliza a cinesioterapia baseada no método de facilitação neuromuscular proprioceptiva e no método de reabilitação virtual na função pulmonar de pacientes portadores da doença de Parkinson.

2 JUSTIFICATIVA

Estima-se que, em 2020, mais de 40 milhões de pessoas no mundo terão desordens motoras secundárias à doença de Parkinson. Os indivíduos acometidos por esta enfermidade desenvolvem disfunções posturais e de equilíbrio, distúrbios na marcha, na fala, na deglutição e na função respiratória, disfunção sexual, câimbras, parestesias, disfagia, incontinência urinária, dentre outros, o que gera um comprometimento no seu estado físico-mental, social, econômico, com implicações diretas em sua funcionalidade e em sua qualidade de vida.

Os estudos sobre as alterações da função respiratória na doença de Parkinson vêm merecendo destaque ao longo do tempo, pois são consideradas uma das principais causas de redução de condicionamento e de morte, embora não haja unanimidade quanto aos fatores de comprometimento nem quanto à limitação funcional imposta aos pacientes.

Os problemas respiratórios têm sido amplamente atribuídos à rigidez dos músculos respiratórios, que impõe limitação no movimento da parede torácica, resultando na redução da capacidade respiratória e incoordenação da caixa torácica e do abdômen durante a respiração. Frequentemente, ocorre doença restritiva no sistema respiratório associada à redução das pressões expiratória e inspiratória, além da redução de pico do fluxo expiratório. O padrão restritivo da função pulmonar influencia negativamente no desempenho de atividades de vida diária (AVDs), a exemplo de vestir-se, segurar objetos e executar cuidados de higiene pessoal.

O tratamento fisioterapêutico, componente do processo de reabilitação, pode contribuir para aprimorar a função motora e reduzir incapacidades, possibilitando aos parkinsonianos maior independência na realização de suas tarefas e atividades de vida diária. Dentre os tratamentos de que dispõe a fisioterapia, a facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) e a reabilitação virtual (RV) com utilização do console de jogos Nintendo Wii® (NW) podem fornecer ao terapeuta ferramentas auxiliares no tratamento do paciente com DP.

A FNP é a parte da fisioterapia que utiliza movimentos ativos ou passivos realizados pelo paciente, sendo aplicada na busca da funcionalidade e na redução de alterações motoras. Utiliza-se de inúmeras técnicas para promover a recuperação, dentre os quais contrações musculares concêntricas, excêntricas e estáticas

combinadas com resistência graduada, padrões de movimento em diagonais e aplicação de estímulo sensorial, auditivo, visual e proprioceptivo, que contribuem para a reabilitação física de diversos pacientes neurológicos, inclusive parkinsonianos.

Atualmente, a fisioterapia por meio do NW apresenta-se como uma nova ferramenta que tem contribuído de maneira significativa para a manutenção dos movimentos, a melhora do equilíbrio, da função respiratória e de outros sintomas associados a disfunções neurológicas. O NW permite aos pacientes uma interação com ambiente tridimensional, proporcionando a chance de múltiplas repetições, em diferentes níveis de dificuldade na realização da tarefa, aumentando a possibilidade de uma interação dinâmica do indivíduo com a dupla-tarefa, além da redução de fadiga e possível melhora do desempenho cardiopulmonar.

De acordo com ensaios clínicos, as intervenções fisioterapêuticas são eficazes para intensificar a recuperação ou mesmo retardar a sintomatologia nos casos de doenças neurodegenerativas, como a DP, devendo-se, porém, determinar criteriosamente sua adequação a cada paciente.

Essas razões motivaram a realização deste estudo que possibilitou a análise da função pulmonar após a utilização de técnicas pouco exploradas na literatura disponível para a reabilitação de pacientes com DP, quais sejam a facilitação neuromuscular proprioceptiva e a reabilitação virtual com o *videogame* Nintendo Wii®.

3 HIPÓTESE

Existe melhora na função pulmonar de indivíduos com doença de Parkinson submetidos a tratamento fisioterapêutico com utilização do método de facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) e do de reabilitação virtual (RV) com o *videogame* Nintendo WII®.

4 OBJETIVOS

4.1 GERAL

Comparar os efeitos do tratamento fisioterapêutico realizado com a utilização da cinesioterapia baseada no método de facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) e no de reabilitação virtual (RV) com o Nintendo WII® na função pulmonar de pacientes portadores de doença de Parkinson.

4.2 ESPECÍFICOS

a) Comparar valores preditos de função pulmonar (PiMáx, PeMáx e CVF) com os valores encontrados na pesquisa.

b) Avaliar a associação dos estágios da doença de Parkinson estabelecidos pela classificação de Hoehn e Yahr modificada com os resultados obtidos na pesquisa para a função pulmonar.

c) Verificar se há correlação entre os valores estabelecidos pelo teste Timed Up & Go (TUG) e os resultados obtidos na pesquisa para a função pulmonar (PiMáx, PeMáx e CVF).

5 REVISÃO DE LITERATURA

5.1 DOENÇA DE PARKINSON

A doença de Parkinson (DP) é a segunda doença neurodegenerativa mais comum após a doença de Alzheimer, afligindo mais de quatro milhões de pessoas ao redor do mundo, segundo estimativa da Organização Mundial da Saúde (OMS).^{9,75} Nos Estados Unidos, não somente essa desordem afeta 1% dos indivíduos com mais de 60 anos de idade,¹⁰ como 60.000 mil novos casos são diagnosticados todo ano, e sua incidência é projetada para quadruplicar-se até 2040.¹¹ No Brasil, a notificação dessa enfermidade não é obrigatória, proporcionando, assim, uma elevação dos números estimados de sua prevalência. Os números expressam algo em torno 220 mil portadores da DP, e há estudos relevantes que sugerem uma elevação em dobro até 2030.⁷⁴

A doença se caracteriza por uma perda seletiva e profunda dos neurônios dopaminérgicos da *substancia nigra pars compacta* (SNpc) do mesencéfalo,^{12,13} acompanhada pela depleção do neurotransmissor dopamina no corpo estriado e pela presença de agregados proteicos intracitoplasmáticos denominados corpos de Lewy.^{10,14} Essas inclusões fibrilares intracitoplasmáticas são consideradas as marcas citopatológicas da DP,¹⁵ e não estão confinadas apenas na *substancia nigra*, podendo ser vistas em outras regiões do sistema nervoso central e periférico (FIGURA 1).^{15,16}

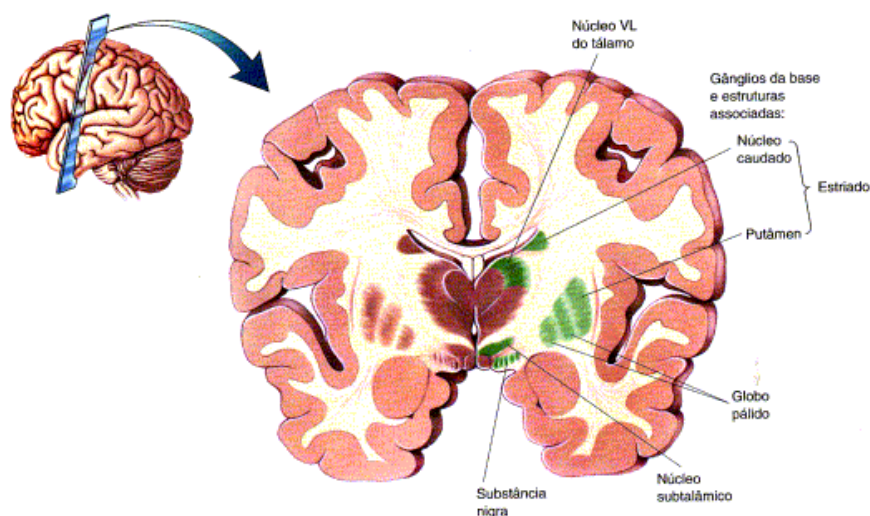


Figura 1 - Desenho esquemático das estruturas que formam os gânglios da base
 Fonte: Adaptação do autor de Bear⁷⁹.

A grande maioria dos casos diagnosticados é de DP esporádica ou idiopática, de etiologia complexa e ainda não totalmente esclarecida. Atualmente, considera-se que seja o resultado de múltiplos fatores, incluindo envelhecimento natural, susceptibilidade genética e exposição a fatores ambientais.^{16,17} Apresenta maior prevalência em idosos, homens e mulheres de maneira semelhante, com maior predomínio, contudo, na raça branca.⁷³

Fatores genéticos contribuem para o desenvolvimento da doença, porém mais de 90% dos casos não têm uma causa genética identificada. Apesar de a maior parte dos indivíduos com DP não apresentarem história familiar, alguns genes foram identificados e caracterizados por desempenhar um papel importante no desenvolvimento da doença.⁹ Fatores ambientais também estão entre os prováveis componentes da etiologia da DP, e importantes associações foram estabelecidas entre a exposição ocupacional a produtos tóxicos e o desenvolvimento do parkinsonismo,¹⁴ eventos esses que parecem convergir para mecanismos relacionados com a disfunção mitocondrial, o estresse oxidativo e a inflamação.¹⁸

Clinicamente, a DP se caracteriza por deficiências motoras, como tremor de repouso, rigidez, bradicinesia e instabilidade postural.¹⁹⁻²¹ Além disso, os indivíduos

podem experimentar uma infinidade de disfunções não motoras, como distúrbios olfativos e do sono, fadiga, dor, apatia, depressão e psicose, além de alterações da função pulmonar, como redução do volume da corrente de ar e retenção de secreções broncopulmonares,^{10,22} fatores esses que contribuem para alterações da funcionalidade e da qualidade de vida do paciente.²³

A funcionalidade é considerada um aspecto genérico para as estruturas do corpo e suas funções, atividades e participação, correspondendo aos aspectos positivos da interação entre um indivíduo (com uma condição de saúde) e os seus fatores contextuais (ambientais e pessoais),²¹ sendo frequentemente alterada no paciente com DP, o que acarreta prejuízos à sua mobilidade e independência.

O tratamento da DP é voltado para minimizar os déficits motores e não motores por ela proporcionados, porém, mesmo com o avanço da ciência, ainda não foi possível evitar-se eficientemente a sua progressão. Em relação ao tratamento medicamentoso, a levodopa é a droga mais utilizada atualmente, embora apresente efeitos colaterais como flutuações, discinesias ou distúrbios mentais em cerca de 80% dos pacientes.²⁴

A fisioterapia é também uma importante ferramenta no auxílio aos pacientes com DP. Empregada como tratamento adjunto, busca aprimorar a função motora e reduzir incapacidades, dispondo de diversas técnicas e ferramentas para alcançar os objetivos propostos. Atualmente, técnicas como a facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) e a reabilitação virtual (RV) apresentam-se como promissoras no cenário da reabilitação, podendo ser ferramentas interessantes para o estudo e o tratamento de indivíduos acometidos pela doença de Parkinson.^{25,26}

5.2 FUNÇÃO PULMONAR

Pesquisas relacionadas com a função pulmonar na doença de Parkinson têm apresentado grande relevância, ainda que não sejam unânimes no que se refere à relação comprometimento respiratório e limitação.^{44,54} Os resultados das análises da amplitude da caixa torácica e dos volumes pulmonares em portadores de DP constataam uma importante redução da função respiratória, sugerindo diminuição da complacência pulmonar oriunda da limitação da extensão do tronco e da limitação na

amplitude articular do tórax. Desse modo, os indivíduos com doença de Parkinson que apresentam postura em flexão de tronco e degeneração osteoarticular alteram o eixo da coluna, o que repercute na mecânica da respiração.⁵³

Os problemas respiratórios são uma das principais causas de morte em pacientes com DP, pois frequentemente apresentam doença restritiva no sistema respiratório associada à redução das pressões expiratória e inspiratória, além de redução de pico de fluxo expiratório. As alterações no desempenho muscular também afetam o sistema respiratório, embora, com frequência, não apresentem sinais clínicos evidentes.⁴³

No entanto, muitos pacientes não referem ou não se queixam de problemas respiratórios, pelo fato, talvez, de a deficiência física associada à redução de mobilidade provocar uma limitação na execução de atividades em que tais problemas possam se manifestar.⁴³

Alguns estudos demonstram que pacientes com DP apresentam diferentes alterações de função respiratória, com presença de padrão respiratório restritivo e redução da amplitude de mobilidade da caixa torácica; em contrapartida existem autores que apontam a presença de padrão obstrutivo de vias aéreas superiores neste perfil de paciente, comprovada por alterações da curva fluxo-volume;^{40,41,44} há, ainda, os que referem redução da ventilação voluntária máxima (VVM) e da força muscular respiratória (PiMáx e PeMáx). Provavelmente, a redução da VVM e do pico de fluxo expiratório nesse perfil de pacientes deve-se à menor coordenação e força muscular para expulsar o ar dos pulmões, resultando em pior condicionamento e redução na eficiência muscular durante atividades motoras.⁴²⁻⁴⁴

Portanto, a literatura evidencia que as manifestações respiratórias na DP, tais como fraqueza muscular respiratória, redução de mobilidade torácica e abdominal repercutindo na complacência do sistema respiratório e na capacidade vital, estão associadas à redução de habilidades motoras com impacto na funcionalidade e na qualidade de vida, influenciando negativamente no desempenho do paciente acometido de DP nas atividades de vida diária.⁴⁴

5.3 FISIOTERAPIA NA DOENÇA DE PARKINSON

5.3.1 Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP)

A facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) é um método que parte do princípio de que cada indivíduo possui um potencial não explorado e de um enfoque positivista, apresentando técnicas específicas que visam ao ganho de flexibilidade, coordenação motora, fortalecimento muscular e estabilidade, quer axial quer apendicular, tendo efeitos positivos no programa de reabilitação neurológica.²⁷

Desenvolvido, por volta de 1940, pelo médico neurofisiologista Herman Kabat, com continuidade pelas fisioterapeutas Margaret Knott e Dorothy Voss, o método tem como objetivo principal atingir as necessidades individuais e, assim, promover o movimento funcional, por meio de facilitação, inibição, fortalecimento e relaxamento de grupos musculares. Além disso, a FNP suporta a sincronização e a coordenação da formação do movimento, melhora as atividades de vida diária e a qualidade de vida do indivíduo, utilizando contrações musculares concêntricas, excêntricas e estáticas, combinadas com resistência graduada, padrões de movimento como diagonais, aplicação de estímulo sensorial, auditivo, visual, de estímulos proprioceptivos e de pele, levando o aparelho neuromuscular ao máximo.^{29,30}

Há princípios básicos para a FNP, quais sejam: a abordagem deve ser integrada, isto é, cada tratamento é dirigido a um ser humano integral, e não apenas a um segmento problema ou órgão específico; com base no potencial inexplorado existente de todos os pacientes, o terapeuta deve ter sempre como foco a mobilização dessas reservas; a abordagem de tratamento deve ser sempre positiva, reforçando e utilizando o que o paciente é capaz de fazer em nível físico e psicológico; o principal objetivo do tratamento é ajudar o paciente a atingir o seu mais alto nível de função, e, para que isso seja possível, deve o terapeuta integrar princípios de controle motor e aprendizagem motora, o que inclui o tratamento no nível das estruturas do corpo, no nível de atividade, bem como no de participação.²⁵

São procedimentos básicos para a facilitação: resistência ideal, irradiação e reforço, contato manual, posição e mecânica do corpo, comandos, visão, tração e aproximação, estende, timing e padrões.²⁹

A resistência ideal ajuda a contração muscular e o controle motor para aumentar a força muscular e auxiliar na aprendizagem motora. A quantidade de resistência oferecida durante uma atividade deve ser adequada à condição do paciente e ao objetivo da atividade. Entende-se por irradiação e reforço a utilização da propagação da resposta a um estímulo dos grupos musculares mais fracos pelos mais fortes a partir do excesso de energia. O contato manual visa a aumentar o poder e a guiar o movimento com aderência e pressão, possibilitando a direção adequada para o emprego da força muscular. A orientação e o controle de movimento ou de estabilidade devem atentar para a posição e a mecânica do corpo. Os comandos devem ser dados com palavras e volume vocal adequados para dirigir o paciente. O uso da visão orienta o movimento e aumenta a força muscular. A tração e a aproximação promovem o alongamento ou a compressão dos membros e do tronco para facilitar o movimento e a estabilidade. O alongamento muscular e do trecho reflexo facilitam a contração e diminuem a fadiga muscular. Promove-se tempo normal e aumenta-se a contração muscular por meio do "tempo para dar ênfase". E, por fim, observam-se padrões para movimentos de massa sinérgica e componentes de movimento normal funcional.²⁹

As técnicas de FNP têm amplas aplicações no tratamento de pessoas com distúrbios neurológicos e doenças musculoesqueléticas, na reabilitação do joelho, ombro, quadril e tornozelo.²⁵

5.3.2 Reabilitação Virtual (RV)

A realidade virtual surgiu a partir de 1950, com os simuladores de voo para testes, entretanto, a potencialidade desse instrumento para treinamento expandiu a aplicação de sua tecnologia para diversas áreas como medicina, engenharia, arquitetura, psicologia e educação.³¹

Atualmente, as novas tecnologias estão cada vez mais presentes na vida dos indivíduos, fazendo com que as atividades cotidianas sejam mais simples. As pessoas

com limitação funcional podem ter uma maior dificuldade em utilizar recursos tecnológicos, mas, quando adaptadas, as novas tecnologias podem ajudá-las a desenvolver atividades que, de outra forma, seria impossível implementar.³²

Jogos interativos de computador têm feito incursões na área da reabilitação, com o objetivo de promover exercícios terapêuticos contextualizados. A RV, de imersão ou não, tem o potencial de criar ambientes estimulantes e de desenvolver uma variedade de habilidades e técnicas relacionadas com as tarefas, visando a manter o interesse e a motivação dos participantes. Isso não somente resulta em desfechos melhores de movimento para os objetivos da reabilitação, como ajuda a minimizar problemas de aderência que ocorrem com as estratégias de reabilitação mais tradicionais.^{33,34}

A realidade virtual tem sido comprovada como viável e eficaz, principalmente no sistema de captura de movimentos, uma vez que permite melhorar as habilidades motoras e sensoriais. O console de jogos Nintendo Wii® (NW), lançado comercialmente no final de 2006, é a interface mais utilizada como modalidade para tratamento, pois apresenta custo não muito elevado, grande número de sensores incorporados em pequeno espaço, recursos visual e sonoro, sendo de fácil compreensão e manuseio.³⁴

O NW é formado pelo *Wii remote*® (Figura 2-A), que é o controle primário do console do Nintendo Wii® (Figura 2-B), e se constitui de um dispositivo sem fio com tamanho e formato aproximado ao de um controle remoto de televisão. O controle contém sensores de aceleração e giroscópios tridimensionais embutidos, a fim de captar diversos movimentos, em todas as direções, acelerações e velocidades. Os movimentos reais são reproduzidos na tela, de forma que os movimentos virtuais do avatar sejam semelhantes àqueles realizados pelo jogador. Durante as movimentações do usuário, o controle emite, a partir de sua extremidade anterior, sinais infravermelhos que são captados por um sensor que, por sua vez, transmite os sinais captados ao console principal. O dispositivo produz pequenos tremores, proporcionando ao jogador uma retroalimentação proprioceptiva.^{49, 50}

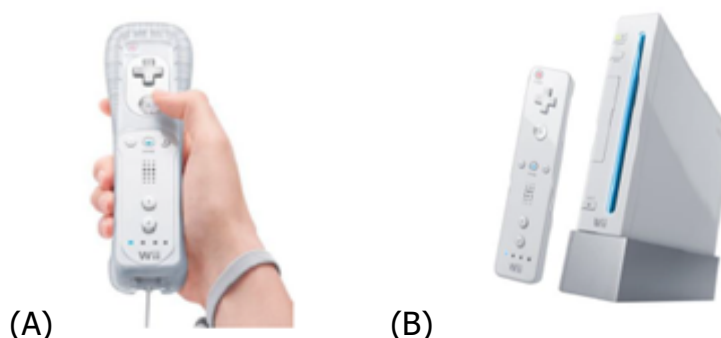


Figura 2 - (A) *Wii remote*[®] e (B) Nintendo *Wii*[®]
 Fonte: Adaptação do autor Mendes ⁸⁰.

O Nunchuck[®] (Figura 3-A) é outro tipo de controle que é necessário em alguns jogos do NW. Ele contém acelerômetros que sinalizam e respondem todos os movimentos feitos pelo membro superior do jogador e, associado ao *Wii remote*[®] por um cabo, é sempre utilizado em jogos que exigem movimentos simultâneos de ambos os membros superiores.⁵⁰

O *Wii Balance Board*[®] (Figura 3-B) é um dispositivo plano que utiliza conectividade sem fio por meio de tecnologia *Bluetooth*. Contém quatro sensores de pressão que detectam os movimentos do jogador que fica sobre ele na posição ortostática, demonstrando instantaneamente a posição dos pés, a distribuição do peso e o deslocamento do centro de massa. Dessa forma, o jogador utiliza o equipamento interagindo com os jogos por meio do deslocamento de seu peso.⁵¹

O pacote de jogos comumente associado ao *Balance Board*[®] é o *NW Fit Plus*[®], que estimula a realização de tarefas virtuais ligadas ao controle do equilíbrio em ortostase e a exercícios aeróbicos de condicionamento e de força muscular. Já os jogos associados ao *Wii remote*[®] e ao *Nunchuck*[®] simulam, normalmente, esportes (*Wii sports*[®]) que favorecem a movimentação dos membros superiores, como o boxe e o tênis, ao passo que o *Wii remote*[®] ainda pode ser utilizado nos jogos de marcha, sendo posicionado no bolso da calça ou bermuda do paciente, captando informações sobre deslocamento e aceleração dos membros inferiores.^{49,50}

O NW[®] detecta o movimento e a aceleração do usuário em três dimensões mediante um dispositivo apontador de mão e *wireless* (Wiimote), que possui um giroscópio e um acelerômetro, usando vários jogos disponíveis no mercado (incluindo jogos com temática esportiva). Os jogos são desenvolvidos para serem divertidos e interativos, com pontuação e diversas características motivacionais (medalhas no jogo, comentários encorajadores, reproduções de vídeo, bônus, música) para encorajar o usuário a melhorar o seu desempenho repetidamente.³¹

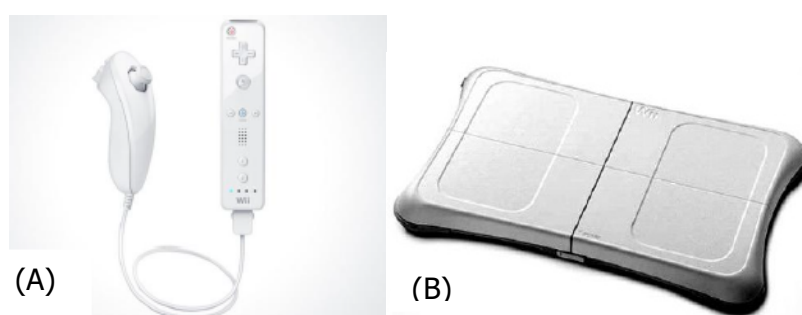


Figura 3 - (A) Nunchuck[®] e (B) Wii Balance Board[®]
Fonte: Adaptação do autor de Mendes ⁸⁰.

Os jogos que simulam esportes envolvendo realidade virtual podem melhorar coordenação, reflexos, equilíbrio e outras habilidades relacionadas com o movimento, tornando-se, assim, uma modalidade terapêutica de grande importância na reabilitação de pacientes com diferentes afecções.³³ Seu console simula os movimentos realizados pelo paciente, funcionando como um *biofeedback* e fazendo com que consiga corrigir seus movimentos. Esse envolvimento com o aparelho leva-o a uma integração completa com o jogo, o que favorece um tratamento dinâmico e interativo que pode intensificar a recuperação motora e cognitiva.^{26,34,35}

6 MATERIAIS E MÉTODOS

6.1 DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de um ensaio clínico controlado, randomizado, longitudinal e prospectivo, de acordo com as recomendações do Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT).⁴⁶

6.2 POPULAÇÃO

A população-alvo deste estudo constituiu-se de pacientes com idade entre 40 e 80 anos, de ambos os sexos, portadores de doença de Parkinson, selecionados no Ambulatório de Neurociências localizado no Ambulatório Professor Francisco Magalhães Neto, situado na Rua Augusto Viana, s/n, Canela, Campus Universitário do Canela do Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos (HUPES), CEP 40110-060, Salvador, Bahia.

O projeto respeitou os aspectos éticos da pesquisa envolvendo seres humanos constantes na Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa/Conselho Nacional de Saúde, com certificado de apresentação para apreciação ética (CAAE) aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Bahia, sob nº 41572914.5.0000.5662 (ANEXO A), tendo-se, posteriormente, acrescentado um adendo para submissão ao Comitê de Ética do mencionado Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos (ANEXO B).

Os participantes foram selecionados a partir de critérios de inclusão, de não inclusão e de exclusão estabelecidos para a pesquisa.

Foram critérios de inclusão: ter idade entre 40 e 80 anos; apresentar DP no estágio de 1 a 3 segundo a classificação de Hoehn e Yahr modificada (ANEXO C); assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A) e a Autorização de Uso de Imagens e Depoimentos (APÊNDICE B).

Consideraram-se critérios de não inclusão: apresentar alterações cognitivas de acordo com o Miniexame do Estado Mental, observando-se a pontuação a seguir: se analfabetos: escore <19 pontos, com 1 a 3 anos de escolaridade: escore <23 pontos, com 4 a 7 anos de escolaridade: escore <24 pontos, e acima de 7 anos de

escolaridade: escore <28 pontos; apresentar doenças neurodegenerativas, excluindo-se a DP, e osteomioarticulares que impossibilitassem a prática de atividade física, doenças crônicas não controladas (hipertensão, diabetes *mellitus*, dor crônica), doenças cardiovasculares instáveis (insuficiência cardíaca aguda, infarto de miocárdio recente, angina instável e arritmias não controladas), além de ser usuário de álcool e/ou de outras substâncias tóxicas, contraindicações essas para a realização de exercício físico segundo os critérios do Colégio Americano de Medicina do Esporte.

Os critérios de exclusão foram: ter um número de faltas superior a três ao final de oito semanas de tratamento; apresentar alterações osteomioarticulares ou cardiovasculares adquiridas durante o período de tratamento que impossibilitassem a prática de atividade física.

6.3 AMOSTRA

O cálculo amostral foi realizado pela calculadora Lee, tendo como referência o estudo de Frazão e outros,⁴⁵ baseado no desvio padrão estimado de 37 cmH₂O e no delta da variável PI máxima 44 cmH₂O, sendo necessário o mínimo de 11 indivíduos em cada grupo para obter-se um poder estatístico de 80% com alfa de 5%. Os dados foram coletados no período de janeiro de 2015 a julho de 2017.

6.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA

Uma avaliação inicial foi realizada com a aplicação de escalas e testes e o preenchimento de formulários, e outra ao finalizarem-se as 16 sessões de tratamento.

Cada procedimento de avaliação foi realizado sempre pelo mesmo examinador cego, que foi submetido a um treinamento direcionado para a aplicação dos formulários e dos testes de função pulmonar, visando a assegurar entendimento, aplicação e interpretação uniformes, além de condições a serem observadas e registradas, fortalecendo-se, assim, a prática de examinar dentro de um padrão consistente. Todos os pacientes foram avaliados previamente por um neurologista para classificação da gravidade da DP.

As avaliações e intervenções ocorreram uma hora após a administração do medicamento levodopa, ou seja, sob a ação da droga (período em *on*).

Os sinais vitais frequência cardíaca, saturação periférica de oxigênio e pressão arterial foram avaliados antes do início das atividades, após 15 minutos e ao finalizar-se cada sessão de tratamento. Os protocolos de intervenção somente foram iniciados quando as pressões arteriais sistólica e diastólica se apresentassem abaixo de 140 x 90 mmHg. Além disso, apenas os pacientes que tinham tomado suas medicações anti-hipertensivas eram submetidos às sessões de tratamento.

6.5 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

Os dados pessoais dos pacientes foram registrados em um formulário sociodemográfico devidamente estruturado que reuniu as variáveis independentes da amostra (APÊNDICE C). Suas condições de saúde foram avaliadas a partir da aplicação da escala de classificação de severidade da DP de Hoehn e Yahr, da escala de Borg, do teste Timed Up & Go (TUG) e da prova de função pulmonar (PiMáx, PeMáx e CVF).

6.5.1 Escalas e Estágios da DP

A escala de classificação dos estágios de incapacidade de Hoehn e Yahr (ANEXO C) é um instrumento de avaliação da incapacidade dos indivíduos com DP que permite indicar seu estado geral de forma rápida e prática. Sua forma modificada compreende oito estágios de classificação para avaliar-se a severidade da DP e abrange, essencialmente, medidas globais de sinais e sintomas motores que permitem classificar o indivíduo quanto ao nível de incapacidade. Os indivíduos classificados nos estágios de 1 a 3 apresentam incapacidade leve a moderada, ao passo que os que estão nos estágios 4 e 5 apresentam incapacidade grave. No presente estudo, a escala foi previamente aplicada por um médico neurologista antes de os pacientes terem sido incluídos na amostra a ser analisada.

Durante a realização dos protocolos, foi utilizada a escala de Borg modificada (ANEXO D), um instrumento validado que permite avaliar a intensidade do exercício

em termos de determinação de índices subjetivos, com pontuação de 0 a 10, em que cada número corresponde a uma intensidade de falta de ar, desde "nenhuma" até "máxima", a ser explicitada verbalmente pelos indivíduos avaliados,³⁶ proporcionando, diretamente, uma medida individualizada da percepção de dispneia e de fadiga ou dor durante o exercício.

6.5.2 Teste de Avaliação Funcional

A capacidade funcional foi determinada pela análise dos resultados obtidos com a aplicação do teste Timed Up & Go (TUG), comumente utilizado na prática clínica para avaliação da mobilidade funcional. Neste teste, o paciente é solicitado a levantar-se de uma cadeira (altura do assento de 45 cm e dos braços de 65 cm), deambular três metros, retornar e sentar-se novamente, enquanto o tempo dispendido na realização dessa tarefa é cronometrado. O objetivo do teste é avaliar o equilíbrio do paciente sentado, a transferência da posição sentada para de pé, a estabilidade na deambulação e a mudança no curso da marcha sem a utilização de estratégias compensatórias.^{47,52}

O tempo de até 10 segundos na realização do teste é considerado normal para adultos saudáveis, independentes e sem risco de quedas; entre 11 e 20 segundos demonstra indivíduos sem alteração importante de equilíbrio, mas apresentando alguma fragilidade e independência parcial; acima de 20 segundos e abaixo de 30 segundos sugere que o indivíduo apresenta déficit na mobilidade física, risco moderado de quedas e necessidade de intervenção; acima de 30 segundos, indica alto risco de quedas, sendo o indivíduo classificável como dependente em atividades de vida diária (AVDs) e com mobilidade funcional alterada.^{47,48}

6.5.3 Avaliação da Função Pulmonar

Para avaliação da função respiratória foram seguidas as diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Fisiologia para testes de função pulmonar.³⁹

Observou-se, criteriosamente, um protocolo de posicionamento e execução, para que essa avaliação fosse realizada de forma fidedigna, evitando-se possíveis erros de coleta. Inicialmente, o paciente permaneceu na postura sentada, em uma

cadeira sem braços, com os braços apoiados sobre o corpo e com o dorso no encosto da cadeira, pés apoiados no chão e joelhos flexionados a 90° em relação ao chão. Logo após esse posicionamento, foi orientado em relação à manobra a ser executada. O paciente não deveria estar usando aparatos que pudessem interferir nas medidas da função pulmonar, como colar cervical e/ou abdominal.

Observe-se que, além de ser essa uma conduta não invasiva, não gerou dano respiratório ou físico ao paciente, por não apresentar qualquer oclusão que lhe incapacitasse a respiração.

A capacidade vital forçada (CVF) corresponde à máxima quantidade de ar que pode ser movimentada para dentro e para fora dos pulmões, desde a mais profunda inspiração até a mais forçada expiração. A CVF representa, assim, a soma do volume de reserva inspiratória de ar circulante ou corrente e do volume de reserva expiratória e é medida solicitando-se ao indivíduo que, depois de inspirar até a capacidade pulmonar total (CPT), expire tão rápida e intensamente quanto possível num ventilômetro.^{38,39,56}

Essa foi a primeira medida realizada, tendo sido utilizado um ventilômetro analógico da marca Ferraris Wright Mark 8® (FIGURA 4) acoplado a uma máscara facial de silicone esterilizada com coxim insuflável (Hsiner) (FIGURA 5) adaptada à face do paciente (região de nariz e boca). O paciente recebeu o comando para realizar uma inspiração profunda seguida de uma expiração profunda, exalando todo o ar pela boca até o volume residual.

Como protocolo, a medida da capacidade vital foi realizada três vezes para evitarem-se possíveis erros, tanto paciente-manobra, quanto examinador-manobra, com um intervalo de descanso de dois minutos entre cada medida.



Figura 4 - Ventilômetro Ferraris Wright Mark 8®

Fonte: <http://static.catalogohospitalar.com.br/upload/produtos/48207/imagem-de-ventilometro-de-wright-mark-8-com-visor-de-35-mm-ventilometro-ferraris_g.jpg>



Figura 5 - Máscara facial Hsiner®

Fonte: <http://img.medicaexpo.com/pt/images_me/photo-g/68771-5148541.jpg>.

A maior pressão capaz de ser gerada durante esforços de inspiração (pressão inspiratória máxima - $PiMáx$) ou de expiração (pressão expiratória máxima - $PeMáx$) contra uma via aérea completamente ocluída é considerada índice de força dos músculos respiratórios.^{37,38}

Para a obtenção desses valores, foi utilizado um manovacuômetro da marca Wika® (FIGURA 6), dispositivo capaz de mensurar valores de pressões negativas e positivas, oriundas, respectivamente, dos músculos inspiratórios e expiratórios.

Ao indivíduo avaliado foi solicitada uma inspiração máxima, para obtenção da PiMáx, e uma expiração máxima, para obtenção da PeMáx, procedimentos realizados por três vezes cada, considerando-se o menor valor de pressão obtido como resultado da PiMáx e o maior valor de pressão obtido como resultado da PeMáx. As narinas do paciente permaneceram clipadas durante a realização do teste visando a minimizar o escape de pressão.³⁷

A pressão inspiratória máxima (PiMáx) e a pressão expiratória máxima (PeMáx) foram mensuradas com o monovacúômetro acoplado a uma máscara facial de silicone com coxim insuflável (Hsiner) (FIGURA 5) esterilizada, adaptada à face do paciente (região de nariz e boca). Na região anterior ao bocal, um conector com a presença de um pequeno orifício (ou fuga) serve para dissipar as pressões geradas pela musculatura da face e da orofaringe, sem afetar significativamente as pressões produzidas pelos músculos da caixa torácica com a glote aberta, pois a magnitude da fuga não seria suficiente para alterar, durante o curto período em que as medições são realizadas, o volume da caixa torácica ou a configuração de seus músculos.^{37, 38,57}

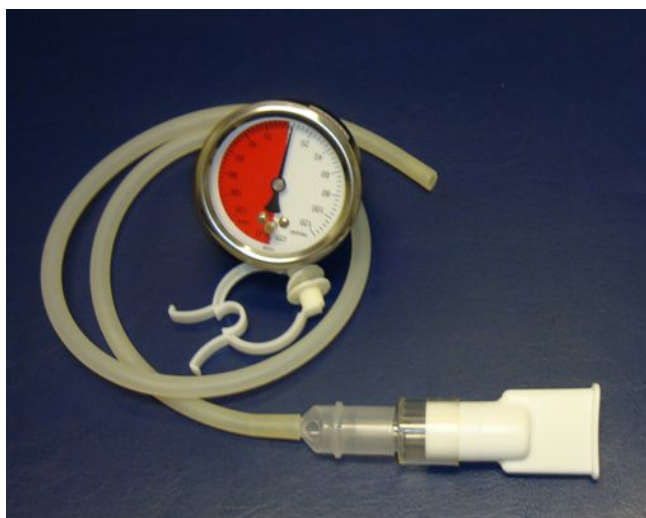


Figura 6 - Manovacúômetro Wika®

Fonte: <<http://slideplayer.com.br/3165004/11/images/6/4%29+Exames+Espec%C3%ADficos%3A+.+Manovac%C3%B4metro+.+Peak+Flow.jpg>>.

Para a medida da PiMáx, o paciente recebeu o comando de realizar uma inspiração profunda pela boca, a partir do volume residual até a capacidade pulmonar total, e, para medir-se a PeMáx, deveria realizar uma expiração profunda pela boca, a partir da capacidade pulmonar total até o volume residual, tentando, nos dois casos, vencer ao máximo a resistência causada pelo monovacuômetro.

Como protocolo, as medidas da PiMáx e da PeMáx foram realizadas três vezes, com o intuito de evitarem-se possíveis erros, tanto paciente-manobra, quanto examinador-manobra, com um intervalo de descanso de dois minutos entre cada medida.

As avaliações da PiMáx e PeMáx foram, respectivamente, a segunda e a terceira a serem realizadas, e não ocasionaram, como no caso anterior, dano respiratório ou físico ao paciente, uma vez que não promoveram oclusão que impossibilitasse a respiração, além de serem medidas não invasivas.

6.6 PROCEDIMENTOS DE INTERVENÇÃO

Os pesquisadores foram previamente treinados por fisioterapeutas especialistas e com ampla experiência na realização das intervenções, objetivando-se selecionar aqueles cuja atuação não diferisse de forma significativa, reduzindo-se a variabilidade entre eles. Uma vez detectadas grandes discrepâncias, todo o exercício de treinamento foi repetido, de forma que permaneceram na equipe apenas os que apresentaram um grau de consistência aceitável.

As terapêuticas fisioterápicas realizadas com os dois grupos de pacientes (G0 e G1) tiveram a duração de oito semanas, com uma frequência de duas sessões por semana, totalizando 16 sessões, sob a supervisão dos pesquisadores. As atividades foram realizadas visando a uma postura adequada e confortável dos participantes durante os exercícios, associada ao *feedback* tátil e verbal para a autocorreção postural durante cada sessão.

O tratamento dos pacientes com o Nintendo Wii® (G0) foi realizado em uma sala com 20 m² equipada com aparelho de TV e projetor multimídia, sob a direção de um dos pesquisadores. A imagem foi projetada na parede a uma altura de 1,20 m

em um ambiente amplo e livre de ruídos externos, e a atividade teve a duração de 50 minutos por sessão, sendo treino de força funcional com jogos do NW. Foram utilizados dois jogos por sessão, cuja intensidade foi determinada pela percepção de cansaço individual correspondente a 12 e 13 pontos da escala de Borg.

Para o treino de força funcional, foram utilizados os jogos de boxe, golfe, futebol e corrida do mesmo *videogame*, observando-se o protocolo a seguir. Nas duas sessões semanais realizaram-se alongamentos de membros superiores, de membros inferiores e da musculatura de tronco por dez minutos, seguindo-se 40 minutos de jogos com NW, com um intervalo de um minuto entre eles, de forma alternada entre as sessões. Os níveis de dificuldade dos jogos foram aumentados de acordo com a evolução do paciente.

Na sessão 1 de cada semana, foram realizados: jogo de golfe — que trabalha flexão e extensão de punho, cotovelo e ombro, preensão de dedos, adução e abdução horizontal de ombro, flexão e extensão de tronco — e jogo de corrida — para flexão de cotovelos, preensão de dedos, dissociação entre cintura pélvica e escapular, flexão e extensão de quadril, flexão e extensão de joelhos, plantiflexão e dorsiflexão e deslocamento de peso entre os dois membros (marcha estacionária).

Na sessão 2 de cada semana, foram realizados: jogo de futebol — que trabalha os movimentos lateral, anterior e posterior de tronco, reações de retificação e de equilíbrio que envolvem reações automáticas de membro superior, de tronco e pés, movimentos de cabeça e transferência de peso nos membros inferiores — e jogo de boxe — que envolve movimentos amplos de membro superior como abdução, adução, rotação interna, rotação externa de ombro, protração e retração da escápula, preensão de dedos, dissociação entre cintura pélvica e escapular, movimentos rotacionais de tronco, reações de equilíbrio e de retificação, transferência de peso nos membros inferiores com a mesma distribuição de tempo.

O tratamento dos pacientes submetidos à facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) (G1) também teve uma duração de 50 minutos por sessão. Nas duas sessões semanais foram realizados alongamentos de membros superiores, de membros inferiores e da musculatura de tronco por dez minutos, seguidos de 40 minutos de intervenção, observando-se, de forma alternada entre as sessões semanais, os protocolos a seguir:

Protocolo 1 (sessão 1 de cada semana): padrão de extensão de tronco superior (*lifiting*), padrão de flexão lateral de tronco, combinação de padrões de tronco, por 20 minutos; diagonais escapulares, por 5 minutos; movimentação ativa ou ativa assistida do membro superior em diagonal: flexão-abdução-rotação externa e extensão-adução-rotação interna com e sem flexão de cotovelos, por 15 minutos.

Protocolo 2 (sessão 2 de cada semana): diagonais de pelve (simétricos, recíprocos e assimétricos), por 5 minutos; movimentação ativa ou ativa assistida do membro inferior em diagonal: flexão-abdução-rotação interna e extensão-adução-rotação externa com e sem flexão de joelhos, por 20 minutos; aplicação combinada da técnica no ciclo da marcha, por 15 minutos.

6.7 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados obtidos foram apresentados sob a forma de tabelas, contendo as características da distribuição dos valores observados. Este sumário estatístico foi considerado necessário para permitir comparações entre os diferentes grupos.

Para a análise estatística dos dados obtidos, foi utilizado o pacote de dados Statistical Package for Social Sciences (SPSS), versão 21.0 para Windows. As variáveis categóricas foram representadas em frequência absoluta e porcentagem, e as variáveis contínuas, em média e desvio padrão ($X \pm DP$). Para as variáveis numéricas, foi utilizada uma medida de tendência central (média e mediana) e sua variabilidade (desvio padrão e intervalo interquartil), conforme distribuição dos dados. Para a avaliação de normalidade, foram considerados: avaliação do histograma, comparação de média e mediana e teste de Kolmogorov-Smirnov. O p valor de 5% foi considerado estatisticamente significativo.

Os dados referentes aos parâmetros pulmonares e ao teste TUG foram ajustados para cada indivíduo, calculando-se a porcentagem dos valores obtidos em relação aos valores previstos.

O teste do qui-quadrado foi utilizado para comparação das variáveis categóricas, e, quando inadequado, o teste exato de Fischer. Utilizou-se o teste t de Student para estabelecer a significância estatística da diferença entre as médias dos grupos, e o teste de correlação de Pearson para avaliar a correlação entre os

resultados obtidos com o teste TUG e as variáveis de função pulmonar (PiMáx, PeMáx e CVF).

7 RESULTADOS

Entre janeiro de 2015 e julho de 2017, foram avaliados 31 pacientes do Ambulatório Professor Francisco Magalhães Neto, dos quais nove não preencheram os critérios de inclusão. Os 22 pacientes restantes foram randomizados para grupo em que foi utilizada a reabilitação virtual (RV) com o Nintendo Wii (G0) e grupo que foi submetido à facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) (G1). Um paciente do G0 interrompeu o tratamento por problemas pessoais. Apesar do intuito de mantê-lo no estudo (análise com intenção de tratar), ele não compareceu para avaliação final. Dessa maneira, o grupo RV com o Nintendo Wii (G0) consistiu de 10 pacientes, que foram comparados com os 11 do grupo FNP (G1). A Figura 7 apresenta o diagrama que representa o fluxo dos participantes em cada etapa do estudo.

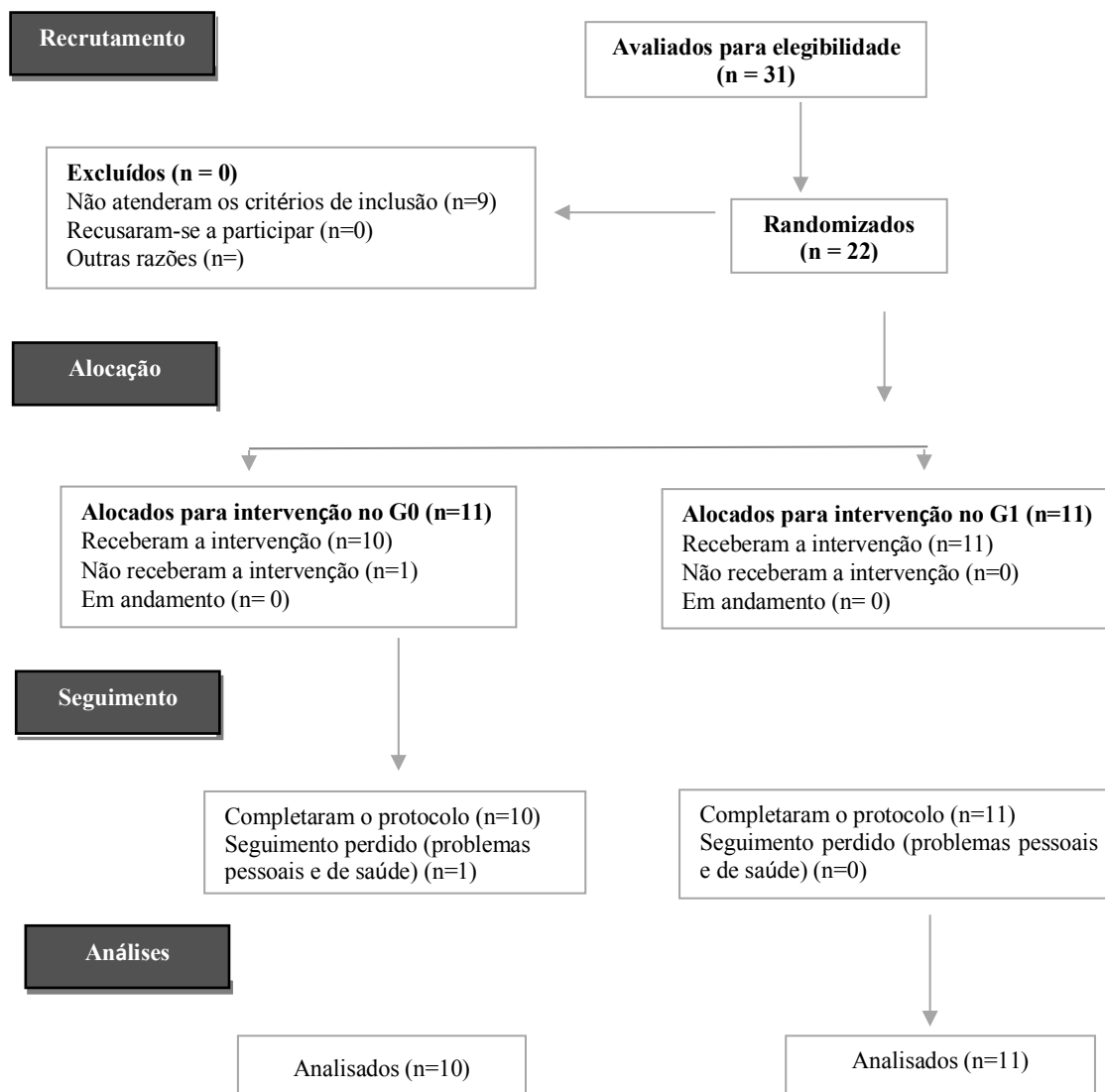


Figura 7 - Diagrama representando o fluxo dos pacientes em cada etapa do estudo de acordo com o *checklist* CONSORT

Fonte: Elaboração do autor.

Notas: G0 = grupo submetido à reabilitação virtual com Wii; G1 = grupo submetido à facilitação neuromuscular proprioceptiva.

Os dois grupos do presente estudo foram semelhantes quanto às características sociodemográficas e clínicas. Houve uma maior prevalência do sexo masculino, sendo 80% no G0 e 90,9% no G1, $p=0,59$. A média de idade foi de $56,7 \pm 10,4$ no G0 e de $66,6 \pm 9,9$ no G1, $p=0,06$. A randomização também não resultou em diferenças entre os grupos quanto à realização de atividade física, uma

vez que 30% dos indivíduos do G0 e 45,5% dos do G1 ($p=0,66$) referiram desempenhar atividade física. Na análise do histórico familiar de DP, o G0 apresentou uma prevalência de 30% contra 18,2% do G1, $p=0,64$. Os dados sociodemográficos, clínicos e de função pulmonar dos indivíduos que compuseram a amostra estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1 - Características sociodemográficas, clínicas e de função pulmonar de dois grupos de pacientes com doença de Parkinson, Salvador-BA, 2015-2017

Variável	G0 (n=10)	G1 (n=11)	p valor
	(n/%)	(n/%)	
Sexo			
Masculino	8 (80%)	10 (90,9%)	0,59
Feminino	2 (20%)	1 (9,1%)	
Idade (média/ \pm DP)	56,7 (\pm 10,4)	66,6 (\pm 9,9)	0,06
Realização de atividade física	3 (30%)	5 (45,5%)	0,66
Histórico familiar de DP	3 (30%)	2 (18,2%)	0,64
Estágio da doença (escala Hoehn & Yahr)			
1	4 (40%)	6 (54,5%)	0,61
1,5	4 (40%)	3 (27,3%)	
2	1 (10%)	2 (18,2%)	
3	1 (10%)	-	
Função pulmonar (média/ \pm DP)			
PiMáx antes %	68,11(\pm 37,0)	68,58(\pm 23,1)	0,97
PeMáx antes %	62,21(\pm 24,6)	61,44(\pm 24,2)	0,94
CVF antes %	88,42(\pm 21,4)	104,7(\pm 29,3)	0,16
TUG antes %	10,92(\pm 1,8)	10,38 (\pm 3,5)	0,67

Fonte: Elaboração do autor.

Notas: G0 = grupo submetido à reabilitação virtual com Wii; G1 = grupo submetido à facilitação neuromuscular proprioceptiva; DP = doença de Parkinson.

Quando comparadas as médias das variáveis PiMáx, PeMáx e CVF obtidas para a função pulmonar com os valores preditos, não foram encontradas diferenças significativas, como demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2 - Valores avaliados e valores preditos da função pulmonar de pacientes com doença de Parkinson, Salvador-BA, 2015-2017

Variável	Avaliado (n=21)	Predito (n=21)	p valor*
PiMÁX (cmH₂O)	50,09±16,08	74,14±15,72	0,468
PeMÁX (cmH₂O)	61,44±22,89	64,08±13,90	0,597
CVF (ml)	3725,23±859,75	3862,23±594,37	0,716

Fonte: Elaboração do autor.

*Teste T de Student

Quanto ao escore de gravidade da doença baseado na escala de Hoehn e Yahr, houve um predomínio de pacientes nos estágios 1 a 2 da DP em ambos os grupos. Ao comparar-se a função pulmonar nos estágios mais leves (1 e 1,5) com os estágios moderados (2 e 3), não foram observadas diferenças significativas entre as variáveis PiMáx, PeMáx e CVF, como mostra a Tabela 3.

Tabela 3 - Médias de valores da função pulmonar de pacientes com doença de Parkinson segundo a escala Hoehn e Yahr, Salvador-BA, 2015-2017

Variável	Estágio da doença (escala Hoehn & Yahr)		p valor*
	Leve (1-1,5)	Moderado (2-3)	
PiMáx (cmH₂O)	52,94±16,40	38,00±6,92	0,095
PeMáx (cmH₂O)	63,29±24,78	56,00±12,64	0,424
CVF (ml)	3835,29±893,51	3257,50±556,37	0,236

Fonte: Elaboração do autor.

*Teste T de Student

Em relação aos hábitos de vida da população estudada, que poderiam influenciar os resultados obtidos para a função pulmonar, não houve presença de tabagistas em ambos os grupos, bem como não se constataram relatos de etilismo.

Para observar-se o comportamento da função pulmonar entre os grupos, foi utilizada uma análise pareada. Os resultados referentes à força muscular respiratória foram analisados em relação aos valores preditos de PiMáx e PeMáx. No G0, a força muscular inspiratória avaliada pela PiMáx apresentou um aumento com uma variação de 13,69 pontos na média, porém sem significância estatística. Esse comportamento se repetiu ao se analisar a capacidade de expansão medida pela CVF, bem como pelo

teste TUG. Não se constatou, portanto, neste grupo, diferença significativa para os valores de PiMáx, PeMáx, CVF e TUG, como demonstra a Tabela 4.

Tabela 4 - Médias de valores da função pulmonar de pacientes com doença de Parkinson do G0 (reabilitação virtual) antes e após a intervenção, Salvador-BA, 2015-2017

Variável	Antes da intervenção (n = 10)	Após a intervenção (n = 10)	p valor*
PiMAX (cmH₂O)	68,11±37,0	81,8±34,7	0,39
PeMAX (cmH₂O)	62,21±24,6	65,41±28,4	0,78
CVF (ml)	88,42±21,4	96,34±23,20	0,38
TUG (s)	10,92±3,56	10,54±2,8	0,55

Fonte: Elaboração do autor.

*Teste T de Student

Apesar do discreto maior número de pacientes do G1, seus resultados foram semelhantes aos do G0. Houve aumento nos valores das médias das variáveis que representam a função pulmonar, bem como redução da média de tempo do teste TUG. Porém, na análise pareada, também não foi possível identificar diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$), como consta na Tabela 5.

Assim sendo, as análises não pareadas não apresentaram diferenças significativas entre o G0 e o G1, tanto na linha de base quanto após as intervenções ($p > 0,05$).

Tabela 5 - Médias de valores da função pulmonar de pacientes com doença de Parkinson do G1 (facilitação neuromuscular proprioceptiva) antes e após a intervenção, Salvador-BA, 2015-2017

Variável	Antes da intervenção (n = 10)	Após a intervenção (n = 10)	p valor*
PiMAX (cmH₂O)	68,58±23,1	72,10±27,3	0,35
PeMAX (cmH₂O)	61,44±24,2	64,08±26,1	0,46
CVF (ml)	104,70±29,3	105,4±23,20	0,86
TUG (s)	10,38±1,83	10,27±3,2	0,92

Fonte: Elaboração do autor.

*Teste T de Student

Finalmente, ao se avaliar a correlação entre os valores do teste TUG em comparação com os valores obtidos da função pulmonar (PiMáx, PeMáx e CVF), foram encontrados valores de r próximos a zero, evidenciando-se, assim, ausência de correlação.

8 DISCUSSÃO

A doença de Parkinson é definida como um distúrbio degenerativo do sistema nervoso central que apresenta como fatores causais o processo de envelhecimento associado a outros fatores orgânicos, a fatores ambientais e hereditários.^{2-4,61}

Em relação a fatores hereditários, 23,8% dos pacientes que compuseram a amostra tinham histórico familiar de DP, 30% dos do G0 e 18,2% dos do G1. Segundo o estudo de Limongi (2001), apesar de a frequência de casos familiares apresentar-se baixa (10%), pode-se admitir a influência de fatores hereditários na DP,⁶² o que vem ratificar os dados encontrados no presente trabalho.

Em coincidência com a literatura que refere um acometimento levemente maior no sexo masculino,⁶² a amostra em análise apresentou uma predominância desse sexo, com 18 representantes (85,7%), e apenas três do sexo feminino (14,3%). Somado aos dados obtidos para a função pulmonar, este resultado pode justificar o reduzido impacto no desempenho físico analisado com a aplicação do teste TUG. Tal afirmação é corroborada pelo estudo de Duarte (2003), que observa que a maior dependência para execução das AVDs está associada especialmente ao gênero feminino, além de estar ligada ao avanço da idade, uma vez que, com a maior expectativa de vida, as mulheres estão mais suscetíveis a doenças crônicas, provocando um maior declínio do desempenho físico.

O estudo em tela apresentou uma média de idade de 60 anos, valor semelhante ao obtido no estudo de Barbosa e outros (2005) em que se observa que 3,4% da população brasileira com idade superior a 64 anos apresentam DP.⁶⁹ Ainda que não exista consenso na literatura, tem-se apontado o fator envelhecimento como um ponto chave para a progressão da doença para um nível mais alto de severidade, tendo em vista que as alterações fisiológicas inerentes ao envelhecimento ou senescência proporcionam redução da condição física.⁶⁸

Na presente pesquisa, foi analisada a relação entre a severidade da doença e o grau de acometimento pulmonar, constatando-se, segundo a classificação de severidade de Hoehn e Yahr, um predomínio de pacientes nos estágios 1 a 2 da DP (95%/20 indivíduos), tendo sido de maior prevalência os estágios 1 e 1,5 (81%/17

indivíduos), não se tendo comprovado uma correlação entre a função pulmonar e a severidade da doença, o que se pode atribuir ao reduzido grau de severidade apresentado pelos pacientes analisados. Este resultado difere do obtido no estudo de Cardoso e Pereira⁵³, cujos pacientes apresentaram um grau mais alto de severidade da doença, evidenciando-se uma diferença estatisticamente significativa entre as médias de dois grupos, o grupo com DP e o grupo controle. O estudo enfatiza os baixos resultados para a função pulmonar no grupo com Parkinson, exceto no que se refere à força muscular respiratória, que se manteve semelhante à do grupo controle, sob a justificativa de que existe uma limitação de mobilidade da caixa torácica durante a ventilação, produzindo um aumento do trabalho respiratório e consequente redução da expansibilidade pulmonar.⁵³

No presente estudo, foram encontrados, em ambos os grupos, baixos resultados para a CVF em comparação com os valores preditos, sugerindo um padrão de distúrbio pulmonar restritivo, o que é corroborado pelos dados da literatura sobre a função pulmonar de pacientes com Parkinson. O padrão de restrição pulmonar na DP tem sido relacionado com os distúrbios posturais de limitação de amplitude de movimento de extensão do tronco, que afeta o eixo central da coluna vertebral, com maior prejuízo em movimento da coluna torácica e concomitante perda de mobilidade articular da caixa torácica, proporcionando, assim, uma redução da complacência pulmonar.⁴⁴

Os estudos experimentais de Hedner⁶⁰ e de Lalley⁵⁹ admitem que a substância dopamina apresenta uma participação neuromoduladora de controle da respiração,^{59,60} e, ainda que esse não tenha sido um objetivo específico do presente estudo, é aceitável que a dopamina possa estar associada à redução dos volumes evidenciados na manobra de CVF nos portadores de DP.

As alterações encontradas em ambos os grupos que constituíram a amostra aqui analisada coincidem com achados de outros estudos relacionados com alterações posturais e rigidez da caixa torácica, proporcionando a redução de volumes e de capacidades inerentes ao padrão restritivo do sistema respiratório, além da redução da força muscular respiratória. Entretanto, um estudo com portadores da doença de Parkinson refere uma redução da atividade eletromiográfica do músculo esquelético e uma redução na modulação da ativação simultânea de um número

maior de unidades motoras, gerando, assim, uma diminuição do pico de torque.⁵⁸ Com este achado, é possível conjecturar-se que a musculatura respiratória pode repetir o mesmo padrão encontrado na musculatura periférica, sendo, assim, mais uma justificativa para a redução da força muscular respiratória.

Em uma análise pareada realizada na linha de base e após intervenção no grupo reabilitação virtual com o Nintendo WII (G0), não foram encontradas diferenças significativas no desempenho físico avaliado pela *performance* do teste TUG e do teste da função pulmonar (PiMáx, PeMáx e CVF). De forma semelhante, o estudo de Ribas⁵⁵ com uma população de 20 pacientes portadores de DP, distribuídos em dois grupos submetidos à fisioterapia convencional e à reabilitação com realidade virtual, objetivou analisar a eficácia de um protocolo de tratamento com realidade virtual na melhora do desempenho físico, por meio da avaliação da fadiga respiratória e da capacidade de exercício, além do equilíbrio e da qualidade de vida. Seus resultados foram relevantes no grupo RV no que tange à melhora do equilíbrio e da fadiga, porém não houve melhora do desempenho físico mensurado pelo teste de caminhada de seis minutos, o que foi atribuído ao fato de o tipo de exercício utilizado não atingir um nível de metabolismo aeróbico.⁵⁵

Na presente pesquisa, o protocolo de exercícios do grupo submetido à RV com o Nintendo WII também não alcançou níveis elevados de metabolismo aeróbico a ponto de interferir na função respiratória. Muito embora se acredite que a RV viabiliza alterações nos graus de dificuldades na realização de atividades e de interação dinâmica durante o tratamento, o que poderia levar a exercícios de metabolismo aeróbico, sua utilização ainda é muito discutida em relação a conceitos bem fundamentados que orientam o aprendizado motor como motivação, repetição e retroalimentação, os quais fundamentam os principais indicadores de melhora de desempenho em uma tarefa, ou seja: o aumento da acurácia, a redução do tempo gasto para sua execução e a redução da energia nela dispendida.^{67,76,77}

Os pacientes dos dois grupos do presente estudo apresentaram comportamento semelhante no que se refere à força muscular respiratória, mensurada pela manovacuumetria, visto que não houve melhora da força muscular inspiratória, diferindo do estudo de Alves, Coelho e Brunetto⁶³, em que um indivíduo com DP idiopática foi tratado por cinco meses, totalizando 40 sessões de fisioterapia

respiratória que consistia em respiração diafragmática, respiração costal, mobilizações em tronco e região cervical, alongamento de intercostais externos e exercícios de inspiração profunda, tendo sido obtida uma melhora expressiva da função pulmonar, principalmente da CVF e da força muscular respiratória avaliada pela manovacuometria. No entanto, deve-se ressaltar que, no referido estudo, o indivíduo apresentava-se no estágio 4 da escala de Hoehn e Yahr da doença de Parkinson, em que a sintomatologia respiratória está em evidência, e os resultados de condutas fisioterapêuticas respiratórias podem ficar mais evidentes.⁶³

Os achados de força muscular expiratória no presente estudo não refletem os resultados de estudos anteriores em pacientes com Parkinson que expressam uma redução da PeMáx em relação aos valores preditos. A análise da PeMáx justifica-se pela sua relação direta com a força muscular expiratória, que gera um impacto na redução dos picos de fluxos expiratórios, relevantes para a composição da efetividade da tosse, assim como aumento do volume residual, promovendo um aumento do volume de fechamento relacionado, provavelmente, com a piora do quadro respiratório.^{43,70-72}

Uma piora da função pulmonar foi comprovada no estudo de Sabaté, Rodriguez, Méndez, Eníquez e González⁴⁴ que analisou 63 pacientes portadores de DP com redução dos marcadores da função pulmonar de força muscular respiratória (PiMáx e PeMáx) e de expansão volumétrica (CVF), evidenciando, em 85% da amostra, redução da complacência pulmonar e presença de microatelectasias, além de limitação do movimento de extensão do tronco, tendo-se associado a redução da CFV com a bradicinesia e a rigidez torácica.⁴⁴

Sob outra perspectiva, o presente estudo buscou analisar o desempenho físico dos portadores de DP em comparação com os resultados da função pulmonar cujo instrumento de escolha foi o teste TUG, haja vista que engloba uma medida composta por agilidade, velocidade, potência e equilíbrio. Em estudos recentes com idosos hipertensos e portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica, o teste TUG demonstrou ser uma ferramenta para medida de desempenho físico comprovada por uma correlação forte e negativa entre ele e o teste de caminhada de seis minutos.^{64,65}

No presente estudo, a média do teste TUG no grupo baseado na RV com o Nintendo Wii (G0) antes e após intervenção foi de 10,92 e 10,54 segundos, respectivamente, e, no grupo submetido à FNP (G1), de 10,38 e 10,27 segundos. Este resultado apresenta-se um pouco abaixo do tempo para execução desse mesmo teste observado no trabalho de Nocera, Stegemöller, Malaty, Okun, Marsiske e Hass⁶⁶, que ressalta a sua importância como preditor de quedas em portadores de DP, apresentando como ponto de corte 11,5 segundos.⁶⁶ Ainda que o presente estudo não tenha evidenciado a interferência das intervenções em relação ao tempo de execução do teste TUG, os resultados apontam para um perfil de pacientes com menor risco de queda, considerando-se o ponto de corte de 11,5.

Porém, ao analisarem-se, na presente pesquisa, os resultados para a função pulmonar em comparação com o tempo gasto para realização do teste TUG, não foi constatada uma correlação que comprovasse a hipótese de que os pacientes com maior acometimento pulmonar dispenderiam mais tempo ao realizar o teste, tendo em vista o nível de acometimento pulmonar dos participantes e o predomínio de severidade da doença de Parkinson entre os graus 1 e 2.

Este desenho, ao mesmo tempo em que permitiu a comparação entre duas formas de tratamento fisioterapêutico em dois grupos de pacientes com DP, não apresentou especificidade para tratamento de distúrbios cardiorrespiratórios. Embora isso possa ser tomado como uma limitação, o fato de terem sido constatados resultados semelhantes para os dois grupos sob as mesmas condições indica que esse fator não impediu a análise da influência das diferentes demandas sobre a função pulmonar, principal objetivo do estudo.

Outra possível limitação seria a de que não foi realizada uma avaliação espirométrica da função pulmonar, exame apresentado como padrão ouro para diagnóstico de distúrbios ventilatórios, o que poderia representar uma melhor análise da função pulmonar, destacando-se a importância desse exame para direcionamento de estudos futuros. Apesar disso, este estudo utilizou a ventilometria, exame menos oneroso e bastante comum na abordagem fisioterapêutica para avaliação de volumes e capacidades.

9 CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia utilizada e os resultados obtidos no presente estudo realizado com indivíduos portadores de doença de Parkinson atendidos no Ambulatório de Neurociências localizado no Ambulatório Professor Francisco Magalhães Neto do Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos da Universidade Federal da Bahia, pode-se concluir que:

- Tanto o tratamento fisioterapêutico com o método de facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) quanto o baseado na utilização da realidade virtual com o Nintendo Wii (RV) não apresentaram impacto nas variáveis PiMáx, PeMáx e CVF.
- As médias obtidas para as variáveis PiMáx, PeMáx e CVF não diferiram dos valores preditos de função pulmonar.
- Não houve correlação entre o desempenho físico avaliado pelo teste TUG e a função pulmonar.
- Não foi verificada associação entre o escore de gravidade da doença de Parkinson e a piora da função pulmonar.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

1. Cameron IG, Pari G, Alahyane N, Brien DC, Coe BC, Stroman PW, et al. Impaired executive function signals in motor brain regions in Parkinson's disease. *Neuroimage*. 2012; 60(2): 1156-70.
2. Campos SIS, Campos SRN, Ataíde LJR, Soares MMB, Lmeida KJ. Executive dysfunction and motor symptoms in Parkinson's disease. *Arq Neuropsiquiatr*. 2010; 68(2):246-51.
3. Lana RC, Álvares LMRS, Nasciutti-Prudente C, Goulart FRP; Teixeira-Salmela. Percepção da qualidade de vida de indivíduos com doença de Parkinson através do PDQ-39. *Rev Bras Fisiot*. 2007 set/out; 11(5):397-402.
4. Haase DCBV; Machado DC; Oliveira JGD. Atuação da fisioterapia no paciente com doença de Parkinson / The physiotherapy's performance in the patient with illness of Parkinson. *Fisioter Mov*. 2008 jan/mar; 21(1); 79-85.
5. Hagell P, Tornqvist, AL, Hobert, J. Testing the SF-36 in Parkinson's disease. Implications for reportingscale data. *J Neurol*. 2008; 255:246-54.
6. Santos TB, Peracini T, Franco PM, Nogueira RL, Souza LAPS. Facilitação neuromuscular proprioceptiva na doença de Parkinson: relato de eficácia terapêutica. *Fisioter Mov*. 2012 abr/jun; 25(2):281-9.
7. Vieira GP, Araujo DFGHde, Leite MAA, Orsini M, Correa CL. Realidade virtual na reabilitação física de pacientes com doença de Parkinson. *Rev bras crescimento desenvolv hum*. [online], 2014; 24(1):31-41. [citado 2014 set 26]. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/jhgd/article/view/72046>.
8. Santos LMP, Montiel JM, Cecato JF, Bartholomeu D, Aramaki FO, Mendes F, et al. O videogame como ferramenta na melhora de marcha e equilíbrio em pacientes com doença de parkinson. Universidade Presbiteriana Mackenzie CCBS–programa de pós-graduação em distúrbios do desenvolvimento. *Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento*. 2013; 13(1):28-38.
9. Martin I, Dawson VL, Dawson TM. Recent advances in the genetics of Parkinson's disease. *Annu Rev Genomics Hum Genet*. 2011; 12:301-25.
10. Fernandez HH. Updates in the medical management of Parkinson disease. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*. 2012;79(1): 28-35.
11. Wallace DC. A mitochondrial paradigm of metabolic and degenerative diseases, aging, and cancer: A dawn for evolutionary medicine. *Annu Rev Genet*. 2005; 39:359-407.

12. Lees AJ, Hardy J, Revesz T. Parkinson's disease. *Lancet*. 2009; 373:2055-66, 2009.
13. Bae NY, Ahn TK, Chung SK, Oh MS, Ko HS, Oh HG, et al. The neuroprotective effect of modified Yeoldahanso-tang via autophagy enhancement in models of Parkinson's disease. *J Ethnopharmacol*. 2011; 134:313-22.
14. Tanner CM, Kamel F, Ross GW, Hoppin JA, Goldman SM, Korell M et al. Rotenone, paraquat, and Parkinson's disease. *Environ Health Perspect*. 2011;119:866-72.
15. Dauer W, Przedborski S. Parkinson's disease: mechanisms and models. *Neuron*. 2003; 39:889-909.
16. Samii A, Nutt JG, Ransom BR. Parkinson's disease. *Lancet*. 2004; 363:1783-93.
17. Sulzer D. Multiple hit hypotheses for dopamine neuron loss in Parkinson's disease. *Trends Neurosci*. 2007; 30(5):244-50.
18. Se-Eun P, Kumar S, Jun-Hui C, Myung-Kon K, Young HK, Ki Man K, et al. Rutin from *dendropanaxmorbifera* leveille protects human dopaminergic cells against rotenone induced cell injury through inhibiting jnk and p38 mapk signaling. *Neurochem Res*. 2014; 39:707-18.
19. Berry C, La Vecchia C, Nicotera P. Paraquat and Parkinson's disease. *Cell Death Differ*. 2011; 17:1115-25.
20. Guerrero E, Vasudevaraju P, Hegde ML, Britton GB, Rao KS. Recent advances in α -synuclein functions, advanced glycation, and toxicity: implications for Parkinson's disease. *Mol Neurobiol*. 2013.
21. World Health Organization. Towards a common language for functioning, disability and health - ICF.[WHO/EIP/GPE/CAS/01.3]. Geneva; 2002.
22. Thomas B, Beal MF. Parkinson's disease. *Hum Mol Genet*. 2007; 16(R2): R183-R94.
23. Chaudhuri KR, Healy DG, Schapira AH. Non-motor symptoms of Parkinson's disease: diagnosis and management. *Lancet Neurol*. 2006; 5:235.
24. Poewe, W. The natural history of Parkinson's disease. *J Neurol*. 2006; 253:2-6.
25. Lacerda NN, Gomes EB, Pinheiro HA. Efeitos da facilitação neuromuscular proprioceptiva na estabilidade postural e risco de quedas em pacientes com sequela de acidente vascular encefálico: estudo piloto. *Rev Fisioter Pesq*. 2013; 20(1).
26. Herz JA. Nintendo Wii may enhance parkinson,s treatment. *Daily Science*. June 2009.

27. Rosário JLP. Manual Prático de Facilitação Neuromuscular Proprioceptivo. São Paulo: Baraúna; 2011.
28. Cesário DF, Mendes GBda, Uchôa EPBL, Veiga PHA. Proprioceptive neuromuscular facilitation and strength training to gain muscle strength in elderly women. *Rev bras geriatr gerontol.* 2014 Jan/Mar;17(1).
29. Beckers D, Adler BM, Susan S. PNF in practice: an illustrated guide. 2. ed. São Paulo: Manole; 2008.
30. Scifers JR. The truth about PNF techniques. *Physical Therapy & Rehab Medicine.* 2004;15.
31. Vagheti CAO, Botelho SSC. Ambientes virtuais de aprendizagem na educação física: Uma revisão sobre a utilização de exergames. *Ciências e cognição.* 2010; 15(1).
32. Ponce FJM. Aplicaciones del controlador wiimote para personas con discapacidad. Spain: Universidad de Sevilla; 2009.
33. Yong Joo L, MBBS, Soon Yin T, Xu D, Kong Keng-He. A feasibility study using interactive commercial off-the-shelf computer gaming in upper limb rehabilitation in patients after stroke. *J Rehabil Med.* 2010; 42: 437-41.
34. Mouawad MR, Doust CG, Max MD, McNulty PA. Wii-based movement therapy to promote improved upper extremity function post-stroke: a pilot study. *J Rehabil Med.* 2011; 43:527-33.
35. Wiggins H. Gesture Recognition of Nintendo Wii input using an artificial neural network. *Gesture recognition: Univ. of British Columbia;* 2008.
36. Brunetto AF, Paulin E, Yamaguti WPS. Comparação entre a escala de borg modificada e a escala de borg modificada análogo visual aplicadas em pacientes com dispnéia. *Rev bras fisioter.* 2002; 6(1):41-5.
37. Souza RB. Pressões respiratórias estáticas máximas. *J Pneumol.* 2002; 28(Supl3):S15565.
38. Ruppel G. Spirometry and pulmonary mechanics. *Manual of pulmonary function testing.* St Louis: Mosby; 1994. p. 43-82.
39. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes para testes de função pulmonar. *J Pneumol.* 2002; 28:1-221.
40. Polati M, Akyol A, Cildag O, Bayülkem K. Pulmonary function tests in Parkinson's disease. *Eur J Neurol.* 2001; 8(4):341-5.

41. Tamaki A, Matsuo Y, Yanagihara T, Abe K. Influence of thoracoabdominal movement on pulmonar function in patients with Parkinson´s disease comparison with healthy subjects. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2000;14:43-7.
42. Parreira VF, Guedes LU, Quintão DG, Silveira EP, Tomich GM, Sampaio RF, et al. Padrão respiratório em pacientes portadores na doença de Parkinson e em idosos assintomáticos. *Acta Fisiátrica*. 2003; 10(2):61-6.
43. Hovestadt A, Bogaard JM, Meerwaldt , Van der Meché FG, Stigt J. Pulmonary function in Parkinson´s disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1989; 52:329-39.
44. Sabaté M, Rodriguez M, Méndez E, Eníquez E, González I. Obstructive and restrictive pulmonar dysfunction increases disability in Parkinson disease. *Arch Phys Rehabil*. 1996; 77(1):29-34.
45. Frazão M, Cabral E, Lima I, Resqueti V, Florêncio R, Aliverti A, et al. Assessment of the acute effects of different PEP levels on respiratory pattern and operational volumes in patients with Parkinson´s disease. *Respiratory Physiology & Neurobiology*. 2014; 198:42-7.
46. Schulz KF, Altman DG, Moher D. CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMC medicine*. 2010; 8(1):18.
47. Cabral ALL, Carvalho GA. Tradução e validação do teste Timed Up and Go e sua correlação com diferentes alturas da cadeira [dissertação]. Brasília: Universidade Católica de Brasília; 2011.
48. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed "Up and Go": a text to basic functional mobility for frail elderly persons. *JAGS*. 2002; 39:142-8.
49. Deutsch J, Borbely M, Filler J, Huhn K, Guarrera-Bowlby P. Use of a Low´ cost, Commercially Available Gaming Cosole (Wii) for Rehabilitation of an Adolescent With Cerebral Palsy. *Physical Therapy*. 2008; 88(10):1196-207.
50. Saposnik G, Teasell R, Mandami M, Hall J, Mcllory H, Cheung D, et al. Effectiveness of virtual reality using wii gaming. *Technology in Stroke*. 2010; 41:1477-84.
51. Clark RA, Bryant AL, Pua Y, Mccrory P, Bennell K, Hunt M. Validity and reliability of the nintendowii balance board for assesment of standing balance. *Gait posture*. 2010; 31(3):307-10.
52. Pedrosa R, Holanda G. Relação TC6´, TME2´ e TUG em hipertensas idosas. *Rev Bras Fisioter*. 2009; 13(3):252-6.
53. Cardoso RX, Pereira JS. Análise da função respiratória na doença de Parkinson. *Arquivos de Neuropsiquiatria*. 2012; 60(1).

54. Vercueil L. Breathing pattern in patients with Parkinson's disease. *J Resp Physiol.* 1999; 118:163-72.
55. Ribas CG, Silva LAda, Corrêa MR, Valderramas S. Effectiveness of exergaming in improving functional balance, fatigue and quality of life in Parkinson's disease: a pilot randomized controlled trial. *Parkinsonism and Related Disorders.* 2017.
56. Barreto SM, Cavalazzi AC. Determinação dos volumes pulmonares Métodos de mensuração dos volumes pulmonares. *J Bras Pneumol.* 2002;28(3):95-100.
57. Supinski G. Determination and interpretation of inspiratory and expiratory pressure measurements. *Clin Pulm Med.* 1999; 6:118-25.
58. Souza LAS, Dionisio VC, Almeida GL. Multi-joint movements with reversal in Parkinson's disease: Kinematics and electromyography. *J ElectromyogrKinesiol.* 2011 Apr; 21(2):376-83.
59. Lalley PM. D1/D2-dopamine receptor agonist stimulates inspiratory motor output and depresses medullary expiratory neurons. *Am J Physiol Regul Itegr Com Physiol.* 2009; 296:R1829-R36.
60. Hedner J, Hedner T, Jonason J, Lundberg D. Evidence for dopamine interaction with the central respiratory control system in the rat. *Eur J Pharmacol.* 1982 July; 81(4):603-15.
61. Oxitoby M, Willians A. Tudo sobre doença de Parkinson. São Paulo: Andrei; 2000.
62. Limongi JCP. Conhecendo melhor a doença de Parkinson: uma abordagem multidisciplinar com orientações práticas para o dia-a- dia. São Paulo: Plexus; 2001.
63. Alves LA, Coelho AC, Brunetto AF. Fisioterapia respiratória na doença de parkinson idiopática: relato de caso. *Fisioeterapia e Pesquisa.* 2005; 12(3):46-9.
64. Pedrosa R, Holanda G. Correlação entre os testes da caminhada, marcha estacionária e TUG em hipertensas idosas. *Rev Bras Fisioter.* 2009; 13(3):252-6.
65. Albarrati AM, Gale NS, Enrigh S, Munnery MM, Cockcroft JR, Shale DJ. A simple and rapid test of physical performance in chronic obstructive pulmonary disease. *International Journal of COPD.* 2016; 11:1785-91.
66. Nocera JR, Stegemöller EL, Malaty IA, Okun MS, Marsiske M, Hass CJ. Using the timed up & go test in a clinical setting to predict falling in parkinson's disease. *Archives of physical medicine and rehabilitation.* 2013; 94(7):1300-05. Doi:10.1016/j.apmr.2013.02.020.
67. Holden MK, Dyar T. Virtual environment training: a new tool for rehabilitation. *Neurology Report.* 2002; 26:62-67.

68. Ferraz HB, Borges V. Doença de Parkinson. Revista Brasileira de Medicina. 2002 abr; 59(4): 207-19.
69. Barbosa MT, Caramelli P, Maia DP, Cunningham MCQ, Guerra HL, Lima-Costa MF, et al. Parkinsonism and Parkinson's disease in the elderly: a community-based survey in Brazil (the Bambuí study). Mov disord. 2005; 21(6):800-8.
70. Izquierdo-Alonso JL, Jimenez-Jimenez FJ, Cabrera-Valdivia F, Mansilla-Lesmes M. Airway dysfunction in patients with Parkinson's disease. Lung. 1994; 172:47-55.
71. Saleem AF, Sapienza CM, Okun MS. Respiratory muscle strength training: treatment and response duration in a patient with early idiopathic Parkinson's disease. Neuro Rehabilitation. 2005; 20:323-33.
72. De Bruin PF, De Bruin VM, Lees AJ, Pride NB. Effects of treatment on airway dynamics and respiratory muscle strength in Parkinson's Disease. Am Rev Respir Dis, 1993; 148:1576-80.
73. Ribeiro EM. Bases genéticas da doença de Parkinson. Revista Brasileira de Medicina. 2004 jun; 61(6):388-92.
74. Dorsey E, Constantinescu R, Thompson J, Biglan K, Holloway R, Kieburtz K. Projected number of people with Parkinson disease in the most populous nations, 2005 through 2030. Neurology. 2007; 68:384-6.
75. Organização Mundial de Saúde. [citado 2017 jul 18]. Disponível em: <http://www.who.int/en>.
76. Henry FM, Rogers DE. Increased response latency for complicated movements and a "memory drum" theory of neuromotor reaction. American Association for Health, Physical Education, & Recreation. 1960; 31:448-58.
77. Henry FM. Reaction time - movement time correlations. Perceptual and motor skills. 1961; 12:63-6.
78. Duarte YAO. SABE – Saúde, Bem-estar e Envelhecimento – O Projeto SABE no Município de São Paulo: uma abordagem inicial. Organização Pan-Americana da Saúde, 2003. Desempenho funcional e demandas assistenciais; p.183-200.
79. BEAR MF, CONNORS BW, PARADISO, MA. Neurociências: desvendando o Sistema Nervoso. 2. ed. Porto Alegre: Artmed Editora; 2002.
80. MENDES FA. Aprendizado motor após treinamento baseado em realidade virtual na Doença de Parkinson: efeitos das demandas motoras e cognitivas dos jogos [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2012.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Temos a satisfação de convidar você para participar do projeto de pesquisa intitulado: COMPARAÇÃO ENTRE OS EFEITOS DE UM TREINAMENTO BASEADO NO MÉTODO FNP E REABILITAÇÃO VIRTUAL NA FUNÇÃO PULMONAR EM PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON, sob responsabilidade do pesquisador: Dr. Nildo Ribeiro. Informamos que o objetivo principal desta pesquisa é comparar os efeitos dos exercícios realizados através do método FNP e da reabilitação virtual com o *videogame* Nintendo Wii sobre a função pulmonar no tratamento de pacientes com doença de Parkinson. Sua avaliação será realizada no Ambulatório Professor Francisco Magalhães Neto, situado na Rua Augusto Viana, s/n, Canela, Campus Universitário do Canela do Complexo HUPES, CEP: 40110-060, Salvador, Bahia. Os dados serão coletados entre o período de janeiro 2015 a abril de 2017.

Sua participação consiste em fazer uma submeter-se a uma avaliação para verificar sua independência funcional, englobando sua capacidade de realizar atividades diárias e responder questionários sobre a suas limitações e qualidade de vida.

Desconforto e Possíveis Riscos Associados à Pesquisa

O possível desconforto associado aos procedimentos de avaliação e tratamento podem gerar cansaço e o risco correspondente a queda, entretanto o local será adaptado com escadas e rampas com corrimão e piso antiderrapante, na possibilidade de minimizar tal risco. Você será acompanhado por profissionais treinados durante todo o tempo de sua participação, e poderá interromper a avaliação ou o tratamento em qualquer momento, quando se sentir cansado ou incomodado. Além disso, você deve referir qualquer tipo de desconforto sentido durante a pesquisa.

Benefícios da Pesquisa

Possibilitar aos profissionais de saúde elaborar estratégias e programas de prevenção baseados nos benefícios dos protocolos de tratamento com FNP e RV possibilitando aos profissionais da saúde elaborar estratégias e programas de prevenção e/ou reabilitação para toda a população, trazendo benefícios para a sociedade.

Forma de Acompanhamento e Assistência

Serão minimizados os riscos na execução do projeto, porém, se necessário, você receberá toda a assistência de saúde e/ou social aos agravos decorrentes das atividades da pesquisa e, no caso de uma urgência, será prontamente acionado o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência da cidade de Salvador. Entretanto, qualquer dúvida poderá procurar o pesquisador **Nildo Ribeiro**, pelo telefone do trabalho 71-32838123 ou pessoal 71-81941458 e pelo correio eletrônico: nildoribeiro67@gmail.com

Esclarecimentos e direitos

Em qualquer momento, você poderá obter esclarecimentos sobre todos os procedimentos utilizados na pesquisa e nas formas de divulgação dos resultados. Terá a liberdade e o direito de recusar sua participação ou retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem prejuízo do atendimento usual fornecido pelos pesquisadores. Caso você tenha dúvidas quanto à sua participação na pesquisa, você deve entrar em contato com o pesquisador responsável no endereço: Instituto de Ciências da Saúde na Av. Reitor Miguel Calmon s/n – Vale do Canela 4º andar, colegiado de Fisioterapia (71-32838914/ 81941458) *e-mail*: nildoribeiro67@gmail.com

Natureza voluntária do estudo/ Liberdade para se retirar

A sua participação é voluntária e você tem o direito de se recusar a participar por qualquer razão e retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado.

Confidencialidade e avaliação dos registros

A sua identidade será mantida em total sigilo por tempo indeterminado, tanto pelo executor como pela instituição onde será realizado. Os resultados dos procedimentos executados na pesquisa serão analisados e alocados em tabelas, figuras ou gráficos e divulgados em palestras, conferências, periódico científico ou outra forma de divulgação que propicie o

repassa dos conhecimentos para a sociedade e para autoridades normativas em saúde nacionais ou internacionais, de acordo com as normas legais regulatórias de proteção nacional ou internacional.

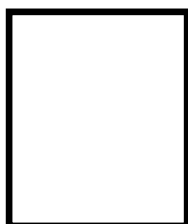
Você também receberá, ao fim da pesquisa, um relatório informando sobre sua avaliação e os resultados desta avaliação.

Consentimento Pós-Informação

Eu, _____, portador da Carteira de identidade nº _____ expedida pelo Órgão _____, por me considerar devidamente informado(a) e esclarecido(a) sobre o conteúdo deste termo e da pesquisa a ser desenvolvida, livremente expresse meu consentimento para inclusão como sujeito da pesquisa. Todas as informações por mim fornecidas e os resultados obtidos serão mantidos em sigilo, e estes últimos serão utilizados para divulgação em reuniões e revistas científicas sem a minha identificação. Serei informado de todos os resultados obtidos, independentemente do fato de mudar meu consentimento em participar da pesquisa. Não terei quaisquer benefícios ou direitos financeiros sobre os eventuais resultados decorrentes da pesquisa. Fui informado de que meu número de registro na pesquisa é _____ e recebi cópia deste documento por mim assinado.

Assinatura do Participante Voluntário

Data



Impressão Dactiloscópica (p/ analfabeto)

Dr. Nildo Ribeiro

Data

APÊNDICE B - Autorização de Uso de Imagens e Depoimentos



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Eu _____,
CPF _____, depois de conhecer e entender os objetivos desta atividade acadêmica, bem como de estar ciente da necessidade do uso de minha imagem e/ou depoimento, AUTORIZO, através do presente termo, os acadêmicos _____, do projeto de pesquisa “COMPARAÇÃO ENTRE OS EFEITOS DE UM TREINAMENTO BASEADO NO MÉTODO FNP E REABILITAÇÃO VIRTUAL NA FUNÇÃO PULMONAR EM PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON”, a realizar as fotos e vídeos que se façam necessárias e/ou a colher meu depoimento sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Ao mesmo tempo, libero a utilização destas fotos ou/e vídeos ou/e depoimentos para fins exclusivamente científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor dos estudantes supracitados, obedecendo ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, Lei N.º 8.069/ 1990), dos idosos (Estatuto do Idoso, Lei N.º 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto N.º 3.298/1999, alterado pelo Decreto N.º 5.296/2004).

Salvador - BA, _____ de _____ de 20____.

Professor responsável pelo projeto

Acadêmico responsável

APÊNDICE C - Instrumento de Avaliação Sociodemográfica

1. CODIGO DO PACIENTE (INICIAS) _____ N° MATRICULA _____

2. Endereço: _____

N° _____ Bairro: _____ Cidade: _____

3. Telefone: _____ Celular: _____

4. Sexo: Masc () Fem () 7. Data de nascimento: _____ Idade: _____

5. Escolaridade:

Analfabeto () Alfabetizado () Grau de instrução: _____

6. Estado Civil:

Solteiro(a) () Casado(a)/Juntado(a) () Divorciado(a) () Viúvo(a) ()

7. Com quem mora:

Sozinho(a) () Com cônjuge/companheiro(a) () Com filhos () Com netos () Com amigos e/
ou parentes () Outros

8. Trabalha: Sim () Não ()

Em que? _____

9. Se não trabalha: é aposentado? Sim () Não ()

10. Qual a atividade que exercia? _____

11. Renda mês: _____

12. Você diria que sua saúde é? Excelente () Boa () Regular () Ruim ()

13. Doenças associadas? Não () Sim () Quais? () HAS () DM () Respiratórias ()
Renal () Osteomioarticular () () Erisipela () Trombose () Outras

14. Atividade física Sim () Não () Há quanto tempo? _____
Tipo: _____ Regularidade: _____

15. Fumante: Sim () Não () Quantas carteiros por semana? _____

16. Medicamentos em uso? _____ Dosagem: _____

17. Sono: Regular () Irregular ()

18. Histórico familiar de DP: Sim () Não ()

19. Acompanhamento multidisciplinar: () Nutricionista () Psicólogo ()
Outros _____

20. Realiza ou realizou fisioterapia nos últimos 6 meses ?

ANEXOS

ANEXO A - Parecer consubstanciado do CEP



INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE - UFBA

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: COMPARAÇÃO ENTRE OS EFEITOS DE UM TREINAMENTO BASEADO NO MÉTODO FNP E REABILITAÇÃO VIRTUAL NO TRATAMENTO DE PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON

Pesquisador: NILDO MANOEL DA SILVA RIBEIRO **Área Temática:** **Versão:** 2 **CAAE:** 41572914.5.0000.5662

Instituição Proponente: Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Bahia **Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER Número do Parecer: 1.092.630

Data da Relatoria: 28/05/2015

Apresentação do Projeto:

Doença de Parkinson (DP) é um distúrbio neurodegenerativo de característica progressiva que acomete o Sistema Nervoso Central, levando a degeneração dos neurônios que se localizam na substância nigra pars compacta (SNpc), conseqüentemente trazendo uma deficiência de dopamina¹. Dentre os tratamentos ofertados pela fisioterapia, a Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) fornece ao terapeuta ferramentas necessárias para auxiliar este paciente na manutenção da funcionalidade.. **Objetivo:** Avaliar os efeitos dos exercícios realizados através do método FNP e da reabilitação virtual no tratamento de pacientes com doença de Parkinson e o impacto na qualidade de vida. **Materiais e Métodos:** Trata-se de um Ensaio Clínico

controlado, randomizado, longitudinal e prospectivo, envolvendo 45 participantes. As avaliações foram compostas pela anamnese e avaliação baseadas nos seguintes testes, questionários e escalas: Teste Timed Up and Go (TUG); Teste de Caminhada de 6 Minutos (TC6M); Questionário World Health Organization Disability Assessment Schedule 2.0; (WHODAS 2.0); Questionário Parkinson Disease Questionnaire-39 (PDQ-39); Escala Dynamic Gait Index (DGI); Escala de Borg e a - Escala Visual Analógica. A análise estatística os dados serão tabulados em planilhas específicas do Microsoft Excel®. Posteriormente serão analisados no software Bioestat 5.0.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Avaliar os efeitos dos exercícios realizados através do método FNP e da reabilitação virtual no tratamento de pacientes com doença de Parkinson e o impacto na qualidade de vida. **Objetivos Secundários:** Comparar os efeitos dos exercícios realizados através do método FNP e a realidade virtual na função pulmonar.- Comparar os efeitos dos exercícios realizados através do método FNP e a realidade virtual no equilíbrio estático e reativo e proativo.- Comparar os efeitos dos exercícios realizados através do método FNP e a realidade virtual na funcionalidade.- Comparar os efeitos dos exercícios realizados através do método FNP e a realidade virtual no desempenho de marcha.- Identificar a influência do estado da função pulmonar na funcionalidade- Efeitos da reabilitação na percepção da dor.- Avaliar o impacto da reabilitação na dosagem da levodopa.- Avaliar o efeito continuado dos exercícios realizados através do método FNP e a realidade virtual durante 3 e 6 meses após o fim da intervenção.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: O possível desconforto está associado aos procedimentos de avaliação e tratamento que podem gerar cansaço e o risco correspondente a queda, entretanto o local será adaptado com escadas e rampas com corrimão e piso antiderrapante, na possibilidade de minimizar tal risco. Será assegurado ao sujeito o acompanhamento de profissionais treinados durante toda a coleta. O sujeito poderá interromper a avaliação ou tratamento em qualquer momento quando se sentir cansado ou incomodado. Os possíveis riscos da pesquisa são decorrentes da aplicação dos protocolos de atividade física realizada com o videogame Nintendo Wii e com o protocolo de FNP. Entre os possíveis inconvenientes, encontram-se os traumáticos, vasculares e outros. Os traumáticos englobam estiramentos ou pequenas rupturas musculares, lesões ligamentares (entorses) ou articulares (cartilaginosas) e fraturas ósseas por quedas. Os vasculares, geralmente, são consequência da sobrecarga cardíaca e envolve desde crises de angina até colapsos lipotímias e infartos. Serão realizadas as medidas necessárias para diminuir os riscos, tais como: a

Continuação do Parecer: 1.092.630

monitorização dos sinais vitais (pressão arterial, frequência cardíaca, oximetria) e supervisão constante do paciente por algum membro da pesquisa. O risco de vazamento de dados dos participantes da pesquisa também será minimizado através do sigilo absoluto dos dados que serão guardados em um software cujo acesso será restrito aos pesquisadores do estudo. Em casos onde os participantes apresentem algum desconforto físico, os mesmos e/ou seus responsáveis serão orientados para a necessidade do repouso até a melhora do quadro. É importante considerar o fato dos pesquisadores terem formação especializada na área de fisioterapia, o que pode contribuir para minimizar os possíveis riscos físicos. Os sujeitos da pesquisa e/ou seus responsáveis serão devidamente esclarecidos sobre todo o procedimento a ser realizado e serão informados sobre os benefícios e riscos potenciais. Posteriormente às informações e esclarecimentos verbais, será entregue o TCLE que explica detalhadamente e de forma clara e objetiva a pesquisa. Este termo será assinado pelo próprio sujeito e/ou responsável legal. Será garantida a possibilidade de desistir da participação a qualquer momento, sem qualquer ônus ou prejuízo de qualquer natureza.

Benefícios: Determinar a eficácia das técnicas, FNP, sendo esta uma técnica de fisioterapia que visa a facilitação neuroproprioceptiva e Nintendo Wii, sendo este um jogo eletrônico, com enfoque na reabilitação dos pacientes com DP, possibilitando aos profissionais da saúde elaborar estratégias e programas de prevenção e/ou reabilitação para toda a população, trazendo benefícios para a sociedade.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Sem comentários

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Sem considerações

Recomendações:

Foi recomendado que o pesquisador realizasse o ajuste no TCLE, pois encontrava-se extenso, com informações redundantes e precisava esclarecer melhor sobre os riscos.

Também foi indicada a atualização do cronograma.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O pesquisador realizou os ajustes no TCLE e no cronograma, conforme as recomendações do relator.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 466/12 em substituição à Res. CNS 196/96 - Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d). O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.3.z), aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa (Item V.3) que requeiram ação imediata. O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária ANVISA junto com seu posicionamento. Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, inicialmente em 30/11/2015 e ao término do estudo. Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências da Saúde/UFBA, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto.

SALVADOR, 03 de Junho de 2015

Assinado por:**ANA PAULA CORONA (Coordenador)**

Endereço: Miguel Calmon **Bairro:** Vale do Canela **CEP:** 40.110-902 **UF:** BA **Município:** SALVADOR **Telefone:** (71)3283-8951 **E-mail:** cep.ics@outlook.com

ANEXO B - Carta de encaminhamento de emenda a projeto



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Carta de Encaminhamento de Emenda a Projeto

Senhor(a) Coordenador(a),

Encaminhamos para análise e conhecimento desse Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos a(s) seguinte (s) alteração (es) no projeto COMPARAÇÃO ENTRE OS EFEITOS DE UM TREINAMENTO BASEADO NO MÉTODO FNP E REABILITAÇÃO VIRTUAL NO TRATAMENTO DE PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON, registro na Plataforma Brasil – CAAE (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética) Nº 41572914.5.0000.5662.

Alterações:

- Extensão do cronograma;
- Inclusão do Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgar Santos – HUPES como co-participante do estudo;
- Inclusão da Escala de Equilíbrio de Berg.

Justificativas:

- Existe a necessidade de extensão do cronograma devido a problemas operacionais que levaram a impossibilidade da total coleta dos dados no tempo estipulado inicialmente. O estudo passou por problemas estruturais, como quebra de aparelho, impossibilidade de transporte ou problemas pessoais que impediram os pacientes de comparecerem aos atendimentos regularmente.
- Necessária a inclusão do Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgar Santos (HUPES) como co-participante do estudo devido a pesquisa ser realizada no Ambulatório de Neurociências localizado no Ambulatório Professor Francisco Magalhães Neto.



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

- Necessária a inclusão da Escala de Equilíbrio de Berg para complementar e reforçar a avaliação e coleta dos dados referente ao equilíbrio estático e dinâmico, incluindo a coleta destes dados 3 e 6 meses após o fim da intervenção.

Documentos anexados:

- Cronograma atualizado;
- Escala de Equilíbrio de Berg.

Aguardando manifestação desse Comitê quanto à apreciação e aprovação.

Salvador, 02 de FEVEREIRO de 2014.


Nildo Manoel da Silva Ribeiro

ANEXO C - Escala de Hoehn e Yahr

Anexo I. Escala de Estadiamento de Hoehn & Yahr (1967), modificada ¹⁰.

Nome: _____ I: _____

Neurologista: _____

Data: __/__/__

ESTÁGIOS	SINAIS
Estágio 0	Sem sinais da doença.
Estágio 1	Doença unilateral.
Estágio 1,5	Acometimento unilateral maisaxial.
Estágio 2	Doença bilateral, sem comprometimento dos reflexos posturais.
Estágio 2,5	Doença bilateral leve, com recuperação nos testes de reflexos posturais.
Estágio 3	Doença bilateral de leve a moderada. Há instabilidade postural, independente das atividades diárias.
Estágio 4	Alto grau de incapacitação; ainda consegue andar ou ficar em pé com auxílio.
Estágio 5	Confinado a cama ou a cadeira de rodas, a menos que ajudado.

Fonte: <[http://arquivosdeorl.org.br/conteudo/images FORL/15-02-10-anex01.jpg](http://arquivosdeorl.org.br/conteudo/images/FORL/15-02-10-anex01.jpg)>.

ANEXO D - Escala de Borg

0	6	-
0,5	7	MUITO FÁCIL
1	8	-
2	9	FÁCIL
3	10	-
4	11	RELATIVAMENTE FÁCIL
5	12	-
6	13	LIGEIRAMENTE CANSATIVO
7	14	-
8	15	CANSATIVO
9	16	-
10	17	MUITO CANSATIVO
	18	-
	19	EXAUSTIVO
	20	-

Fonte: <<http://arquivosdeorl.org.br/conteudo/imagesFORL/15-02-10-anex01.jpg>>.



Instituto de Ciências da Saúde
Programa de Pós Graduação
Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas
Avenida Reitor Miguel Calmon s/n - Vale do Canela. CEP: 40110-100
Salvador, Bahia, Brasil

<http://www.ppgorgsistem.ics.ufba.br>