



BAHIANA
ESCOLA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS EM SAÚDE

**Influência da realidade virtual na dor em idosos com doença de Parkinson:
um ensaio clínico randomizado e controlado**

MATHEUS SILVA D'ALENCAR

Salvador
2014



BAHIANA
ESCOLA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

MATHEUS SILVA D'ALENCAR

**Influência da realidade virtual na dor em idosos com doença de Parkinson:
um ensaio clínico randomizado e controlado**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias em Saúde da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública para obtenção do título de mestre em Tecnologias em Saúde. Área de Concentração: Tecnologias em Saúde Humana

Orientador: Prof. Abrahão Fontes Baptista

Salvador
2014

Ficha Catalográfica elaborada pela
Biblioteca Central da EBMS

A 368 d'Alencar, Matheus Silva

Influência da realidade virtual na dor em idosos com doença de Parkinson:
um ensaio clínico randomizado e controlado. / Matheus Silva d'Alencar. –
Salvador. 2014.
62 f. il.

Dissertação (Mestrado) apresentada à Escola Bahiana de Medicina e Saúde
Pública. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias em Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Abrahão Fontes Baptista

Inclui bibliografia

1. Envelhecimento. 2. Doença de Parkinson. 3. Dor. 4. Terapia com exposição à
realidade virtual. I. Título.

CDU: 616-053.9

Nome: D'ALENCAR, Matheus Silva

Título: Influência da realidade virtual na dor em idosos com doença de Parkinson: um ensaio clínico randomizado e controlado.

Dissertação apresentada à Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública para obtenção do título de Mestre em Tecnologias em Saúde.

Área de Concentração: TECNOLOGIAS EM SAÚDE HUMANA

Aprovada em: 09/05/2014

Banca Examinadora

Prof^a.: Dr^a Kátia Nunes Sá

Titulação: Doutorado/Medicina e Saúde Humana

Instituição: Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública – EBMSP

Prof^a.: Dr^a Elen Beatriz Carneiro Pinto

Titulação: Doutorado/Ciências da Saúde

Instituição: Universidade do Estado da Bahia – UNEB

Prof^a.: Dr^a Ana Caline Nóbrega da Costa

Titulação: Doutorado/Medicina e Saúde

Instituição: Universidade Federal da Bahia – UFBA

A dedicatória deste estudo é destinada a todos os idosos que participaram, voluntariamente, da construção e da propagação do conhecimento acerca da relação entre a dor, o envelhecimento, a doença de Parkinson e a realidade virtual.

AGRADECIMENTOS

A construção deste trabalho foi árdua, difícil, cheia de barreiras, mas que, com a ajuda de pessoas especiais, seu desenvolvimento e finalização foram possíveis.

Primeiramente, agradeço a Deus, pela força que me deu, por me guiar em todos os caminhos e me iluminar diante de todas as dificuldades.

Um agradecimento ao maravilhoso professor Abrahão Fontes Baptista, poço de conhecimento e tranquilidade, por quem tive a honra de ser orientado nesses dois anos de curso e quem soube transmitir, em todos os momentos, o verdadeiro sentido da pesquisa. Meu MUITO OBRIGADO, professor.

Aos professores do curso de Mestrado em Tecnologias em Saúde da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, cada um com sua particularidade, mas que através do conjunto, o conhecimento se constrói. Meu MUITO OBRIGADO a todos.

Aos meus queridos colegas de curso, com quem tive o prazer de passar momentos maravilhosos de muito conhecimento, aprendizado e troca de informações, uma vez por semana, e com quem pude aprender e crescer como pessoa e como profissional. Meu MUITO OBRIGADO a cada um de vocês.

Ao meu querido amigo e professor Nildo Manoel da Silva Ribeiro, a quem devo o estímulo para seguir e me aprofundar no campo da Neurociências e Neurofuncionalidade. Meu MUITO OBRIGADO, meu querido amigo e professor.

Ao médico neurologista, Alessandro Garcia, quem pôde intermediar o contato com cada paciente. Meu MUITO OBRIGADO, meu querido.

Aos meus colegas/amigos de Hospital Regional Luis Viana Filho, que souberam ser compreensivos e colaboraram nos momentos em que eu mais precisei. Meu MUITO OBRIGADO a cada um de vocês.

À UNIME (União Metropolitana de Educação e Cultura), campus de Itabuna/Bahia, representada pelas professoras Maria Luiza Caires Comper e Polyanna Dórea Gonzaga, e por Ray Andrade, quem pôde facilitar o acesso à parte prática da pesquisa. Meu MUITO OBRIGADO.

Aos queridos companheiros de pesquisa. André Luís, Bruno Gonçalves, Gabriela Evangelista, Inara Pereira, Jean Alex, Rafael Cruz e Raphaela Brígida. Podem ter certeza de que, sem vocês, essa pesquisa não seria desenvolvida. Meu MUITO OBRIGADO a vocês, meus queridos.

À minha querida amiga Poli Araújo, que me deu abrigo na capital baiana sempre que eu precisava. Meu MUITO OBRIGADO, amiga.

Aos meus amigos, sempre presentes e com quem pude me distrair em momentos em que parecia explodir. Meu MUITO OBRIGADO, meus queridos amigos-irmãos.

Aos idosos que se fizeram presentes na pesquisa, aqueles em quem reproduzimos nosso conhecimento e com quem aprendemos sempre. Meu MUITO OBRIGADO a cada um de vocês.

Ao meu amor, Vanessa Neves Rodrigues, que pôde começar essa caminhada comigo e que, apesar de várias intercorrências, compreendeu que essa caminhada, por mais difícil que fosse, daria bons frutos. Meu MUITO OBRIGADO, meu amor. Você, com certeza, é parte dessa construção.

À minha família, base da minha vida, a quem posso sempre confiar e depositar todo o meu carinho e amor, em especial a meu pai, o homem que eu amo, à Nilza, companheira de todas as horas, a minha querida e amada irmã Fernanda, pelo companheirismo e por estar sempre disponível nas caronas às quintas-feiras em direção à rodoviária, e, fechando com chave de ouro, à minha mãe, minha fonte de inspiração, a quem eu dedico cada vitória alcançada em minha vida. Não sou nada sem vocês. MUITO OBRIGADO pela presença constante e por serem que são.

RESUMO

d'Alencar MS. Influência da realidade virtual na dor em idosos com doença de Parkinson: um ensaio clínico randomizado e controlado. [dissertação]. Salvador: Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Programa de Pós-Graduação em Tecnologias em Saúde; 2014.

A dor em indivíduos com doença de Parkinson pode ser consequente a uma série de fatores, desde relacionados a patologias neuronais até musculoesqueléticas. Não há consenso em relação ao tratamento da dor nesta condição, e exercícios associados à realidade virtual podem ser uma intervenção efetiva. O objetivo deste estudo foi verificar o efeito do uso de um recurso de realidade virtual não imersiva na dor de idosos com doença de Parkinson. A amostra foi composta por 29 idosos com diagnóstico clínico de doença de Parkinson, randomizados em grupo experimental (protocolo de exercícios associados à realidade virtual) e grupo controle (exercícios não associados à realidade virtual), classificados a partir de escores obtidos pela Escala de Hoehn e Yahr e pelo MoCA. A dor foi avaliada antes e após 10 sessões através de uma escala visual analógica e do questionário McGill. Foi observado predomínio de homens (58,62%), entre 71 e 80 anos (55,17%), com média de 2,24 pontos na escala de Hoehn e Yahr e 23,59 pontos na avaliação cognitiva pelo MoCA. A variável dor obteve melhora nos seus valores médios após as condutas, tanto no grupo experimental (-22,39%) como no grupo controle (-11,95%), apresentando valores estatisticamente significativos para a EVA no grupo experimental ($p=0,019$) e para o questionário McGill no grupo controle ($p=0,037$), com valores estatisticamente não significativos na avaliação intergrupos. A utilização da realidade virtual não apresentou resultados consistentes que comprovem sua eficácia na dor em idosos com doença de Parkinson.

Palavras-chave: Envelhecimento. Doença de Parkinson. Dor. Terapia com exposição à realidade virtual.

ABSTRACT

d'Alencar MS. Influence of virtual reality in pain in elderly with Parkinson's disease: a clinical trial randomized controlled. [Dissertation]. Salvador: Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Graduate Program in Health Technologies, 2014.

The pain in individuals with Parkinson's disease may be a consequence of a number of factors, from the neuronal pathologies related to musculoskeletal disorders. There is no consensus regarding the treatment of pain in this condition, and exercises associated with Virtual Reality can be an effective intervention. The aim of this study was to investigate the effect of using a feature non immersive virtual reality on pain in elderly with Parkinson's disease. The sample consisted of 29 elderly patients with a clinical diagnosis of Parkinson's disease were randomized into experimental group (exercise protocol associated with Virtual Reality) and control group (exercises not associated with Virtual Reality), ranked based on scores obtained by the Hoehn and Yahr Scale and the MoCA. Pain was assessed before and after 10 sessions using a visual analog scale and the McGill questionnaire. Predominance of men (58.62%), between 71 and 80 years (55,17%) was observed, with an average of 2.24 points in the Hoehn and Yahr scale and 23.59 points in cognitive assessment by MoCA. The pain variable achieved improvement in their average values after the procedures, both in the experimental group (-22.39%) and the control group (-11.95%), with statistically significant values for VAS in the experimental group ($p=0.019$) and McGill questionnaire in the control group ($p=0.037$), with no statistically significant values in intergroup evaluation. The use of virtual reality has not shown consistent results proving its effectiveness in pain in elderly patients with Parkinson's disease.

Keywords: Aging. Parkinson's disease. Pain. Virtual reality exposure therapy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Amostra e randomização.....	30
Figura 2: Intensidade da dor nos grupos, baseado na avaliação pela EVA, antes e após intervenção.....	37
Figura 3: Intensidade da dor nos grupos, baseado na avaliação pelo Questionário de dor McGill, antes e após intervenção.....	38
Figura 4: Mobilização ativa da coluna cervical.....	57
Figura 5: Mobilização ativa de ombros	57
Figura 6: Alongamento de membros superiores (MMSS).....	57
Figura 7: Mobilização ativa da porção superior do tronco.....	58
Figura 8: Alongamento da cadeia lateral da coluna	58
Figura 9: Mobilização anteroposterior da coluna	58
Figura 10: Mobilização ativa de tornozelos	58
Figura 11: Free Step	59
Figura 12: Hula Hoop.....	59
Figura 13: Boxing.....	59
Figura 14: Half Moon.....	60
Figura 15: Penguin Slide	60
Figura 16: Togo Twist.....	60
Figura 17: Table Tilt.....	60
Figura 18: Exercício de treino de subida e descida de degrau.....	61
Figura 19: Exercício para equilíbrio na posição sentada.....	61
Figura 20: Exercício para equilíbrio com dissociação de cinturas	61
Figura 21: Exercícios para alongamento da cadeia lateral da coluna vertebral.....	62
Figura 22: Exercícios com instabilidade lateral	62
Figura 23: Exercícios de equilíbrio e dissociação de cintura escapular	62
Figura 24: Exercícios em superfície instável.....	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:Caracterização socioepidemiológica dos indivíduos que compuseram a amostra	36
Tabela 2:Programa de aquecimento/recuperação pré/pós intervenção	57
Tabela 3:Relação dos jogos utilizados para o grupo experimental e suas descrições	59
Tabela 4:Relação dos exercícios realizados pelo grupo controle e suas descrições	61

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2-D – Duas dimensões

3-D – Três dimensões

ADM – Amplitude de Movimento

AVE – Acidente Vascular Encefálico

DCNT – Doenças Crônicas Não-Transmissíveis

DP – Doença de Parkinson

EVA – Escala Visual Analógica da dor

GC – Grupo Controle

GE – Grupo Experimental

MoCA – *Montreal Cognitive Assessment*

RV – Realidade Virtual

SNC – Sistema Nervoso Central

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Escarecido

UNIME – União Metropolitana de Educação e Cultura

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	JUSTIFICATIVA.....	16
1.2	OBJETIVO.....	17
2	DESENVOLVIMENTO	18
2.1	REVISÃO DA LITERATURA.....	18
2.1.1	Doença de Parkinson: considerações funcionais.....	18
2.1.2	Dor e doença de Parkinson.....	20
2.1.3	A Realidade Virtual e sua relação com a saúde e a reabilitação	22
2.1.4	Dor e Realidade Virtual	25
2.2	MATERIAIS E MÉTODOS	29
2.2.1	Desenho do estudo	29
2.2.2	Local e período de realização da pesquisa	29
2.2.3	Amostra e randomização.....	29
2.2.4	Instrumentos para coleta de dados	32
2.2.5	Protocolo de avaliação	32
2.2.6	Procedimentos	33
2.2.6.1	Programas de intervenção.....	33
2.2.6.2	Protocolo de intervenção: grupo experimental.....	33
2.2.6.3	Protocolo de intervenção: grupo controle.....	33
2.2.7	Considerações éticas	34
2.2.8	Análise estatística.....	34
2.3	RESULTADOS	36
2.3.1	Análise descritiva da amostra.....	36
2.3.2	Dor	37
2.4	DISCUSSÃO	39
3	CONCLUSÕES	42
	REFERÊNCIAS	43
	APÊNDICES	51
	ANEXOS	53

1. INTRODUÇÃO.

A doença de Parkinson (DP) é considerada a segunda enfermidade neurodegenerativa mais frequente na população, após a doença de Alzheimer.¹ Seu acometimento crônico e progressivo a torna um dos mais importantes distúrbios que prejudicam o movimento². Trata-se de uma doença que acomete preferencialmente adultos do sexo masculino, e sua incidência se eleva com o passar da idade, atingindo cerca de 1% das pessoas com mais de 60 anos, e 4% de indivíduos acima dos 80 anos de vida^{3,4}.

Suas manifestações clínicas primárias incluem rigidez muscular, tremor de repouso, bradicinesia e instabilidade postural⁵, que podem gerar consequências funcionais diretas como a diminuição da atividade de alcance dos membros superiores, dificuldade nas transferências e alterações na postura, no equilíbrio e na marcha⁶. Além dessas manifestações, alguns comprometimentos pré-motores podem ocorrer, sendo que um dos mais frequentemente descritos por indivíduos com DP é a dor⁷.

Redução da mobilidade, restrição da amplitude de movimento e enfraquecimento muscular podem estar associados ao surgimento de sensações álgicas em indivíduos com DP⁸. Entretanto, são descritas também outras fontes de dor na doença, como a distonia durante o período *off*, dor de origens musculoesquelética, por alterações no processamento dopaminérgico (dor central), dores radiculares e acatisia^{9,10}. As dores musculoesqueléticas e as distônicas são os tipos mais comuns em indivíduos com DP¹¹. O reconhecimento destas fontes de dor, assim como suas formas de controle, ainda é incipiente. Dentre as formas de controle da dor, a fisioterapia pode ser considerada uma alternativa, mas as evidências em relação ao seu uso são insuficientes.

Devido ao rápido avanço tecnológico, os recursos utilizados na reabilitação vêm se desenvolvendo exponencialmente, tornando comum o uso de aparelhos cada vez mais sofisticados¹². O advento da realidade virtual (RV), como exemplo desse avanço, cria cenários ilusórios em que a intensidade de prática e o *feedback* sensorial podem ser sistematicamente manipulados e aumentados¹³, permitindo forte interação com determinada tarefa motora, favorecendo, conseqüentemente, ao surgimento de modificações neuroplásticas benéficas¹⁴.

Especificamente acerca da dor, a RV é capaz de reduzir a atividade cerebral relacionada ao sintoma em regiões como o córtex cingulado anterior, a ínsula, o córtex somatossensorial primário e secundário e o tálamo¹⁵. É possível que esse recurso seja útil para a redução da dor devido à possibilidade de criar um mundo virtual, no qual o usuário tem seu foco voltado aos jogos que simulam a realidade, diminuindo a atenção para os sintomas.

Grupos distintos de pacientes têm se beneficiado com o uso de técnicas de RV para a redução da sensação dolorosa. Em indivíduos com fibromialgia¹⁶, por exemplo, a premissa que estímulos visuais associados ao exercício físico por intermédio da RV auxiliam o mecanismo de redução do sintoma algico em nível cerebral pode ser explicada pela intensa produção, pelo cérebro, de neurotransmissores responsáveis pelo relaxamento muscular. Em pós operatório de cirurgia cardíaca, é possível determinar benefícios em médio prazo na recuperação da capacidade funcional e na melhora da intensidade da dor quando submetidos a programas de intervenção baseados no uso da RV¹⁷. Em pacientes com câncer¹⁸, técnicas de RV imersiva vêm sendo utilizadas como procedimentos auxiliares na redução da dor durante punções lombares.

Especificamente acerca de pacientes vítimas de comprometimentos neurofuncionais, poucos estudos buscaram, até o momento, compreender a interferência da RV no sintoma algico. Acerca da dor neuropática, por exemplo, o tratamento através da hipnose pela RV permitiu alcançar melhores resultados quando comparados ao tratamento padrão de hipnose não associado à RV¹⁹. Devido à freqüente associação com algumas doenças degenerativas que levam a processos compressivos ou a lesões das raízes nervosas ao nível da coluna, e pelos comprometimentos posturais que indivíduos com DP apresentam, é possível que o intenso trabalho motor proporcionado pelo uso da RV melhore a mobilidade intervertebral nesses pacientes, reduzindo conseqüentemente a rigidez corporal e a compressão de raízes nervosas.

Tais exemplos reforçam a teoria de que a ação da RV na intensidade da dor em indivíduos com DP pode ocorrer devido à liberação de neurotransmissores no Sistema Nervoso Central (SNC), ocasionada pelo exercício físico, ou pelo fenômeno da distração, com diminuição da atenção no sintoma algico. Entretanto, até o momento, não é conhecido o efeito do uso da realidade virtual associada a exercícios no controle da dor em indivíduos idosos com DP.

1.1 JUSTIFICATIVA

Atualmente, o segmento da saúde tem apresentado significativos benefícios com o advento de recursos tecnológicos cada vez mais sofisticados, principalmente no que tange a área da reabilitação. A utilização de recursos nessa área tem proporcionado alcançar distintas funções terapêuticas, sendo incorporados em grandes centros pelo mundo.

Os progressos nos pacientes observados pelo uso das técnicas de realidade virtual não imersiva são recentes, apesar de estarem cada vez mais embasados cientificamente. Sua ação sobre o SNC, com efeitos neuroplásticos, pode induzir a adaptações positivas com conseqüências em algumas características funcionais como equilíbrio, fortalecimento muscular, coordenação motora, concentração, interferindo positivamente na mobilidade.

Porém, suas evidências científicas ainda são fracas em todos os aspectos, incluindo seu uso no controle da dor. Paralelamente, existem poucas evidências sobre terapias analgésicas para indivíduos com DP, de forma que este trabalho poderá preencher lacunas nestas duas áreas e na sua interação. Seus resultados poderão ser usados tanto para a escolha de um tratamento fisioterapêutico para indivíduos com DP, quanto para o estabelecimento de futuros protocolos analgésicos e o posicionamento da fisioterapia dentro do controle deste sintoma nesta população específica.

Por se tratar de um recurso tecnológico de baixo custo, tanto para aquisição quanto para manutenção, e de poder ser utilizado em ambientes distintos, desde unidades de tratamento intensivo, hospitais, passando por institutos de longa permanência para idosos até residências, a técnica de realidade virtual não imersiva utilizada na pesquisa pode ser adquirida por qualquer indivíduo e ser utilizada por pacientes em diversas situações, desde que acompanhadas por profissionais capacitados. A adesão ao tratamento com seu uso tende a ser positiva, assim como o envolvimento e a motivação dos pacientes à sua recuperação.

1.2 OBJETIVO.

1.2.1 Geral.

Verificar o efeito do uso de um recurso de realidade virtual não imersiva na dor de idosos com doença de Parkinson.

2. DESENVOLVIMENTO.

2.1 REVISÃO DA LITERATURA.

2.1.1 Doença de Parkinson: considerações funcionais.

Mesmo que estejamos a envelhecer mais, no Brasil esse envelhecimento vem sendo acompanhado prioritariamente pelas doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT), que podem acelerar o declínio funcional de qualquer indivíduo, especialmente idosos²⁰. Dentre as principais doenças que acometem essa população, interferindo diretamente na sua capacidade em realizar atividades simples da vida diária, a DP é uma das mais frequentes²¹.

Considerada uma doença neurodegenerativa complexa, a DP é a segunda doença mais presente na população idosa, sem origem confirmada até o momento (fatores genéticos e ambientais podem estar associados ao seu surgimento)²². Apresenta um curso progressivo, crônico, que atinge o SNC e que, juntamente com o processo de despigmentação do sistema dopaminérgico, ocorre devido à depleção do neurotransmissor dopamina, mais especificamente os neurônios dopaminérgicos da parte compacta da substância negra, resultando em redução da atividade cortical motora e em diminuição dos movimentos voluntários², comprometendo a mobilidade e a funcionalidade¹⁴.

Os idosos são os mais acometidos pela doença, com sua prevalência aumentando paralelamente ao aumento da idade e repercutindo em cerca de 1% em todos os indivíduos acima dos 60 anos de vida. Porém, seus sintomas podem surgir a partir da 4ª ou 5ª décadas de vida, acometendo predominantemente indivíduos do sexo masculino²³.

Grande parte dos comprometimentos motor e funcional presentes em indivíduos com DP se deve aos seus sintomas. Os principais são a rigidez, a bradicinesia, o tremor, além da instabilidade postural²⁴.

A rigidez é caracterizada por aumento da resistência durante toda a amplitude do movimento passivo, tanto nos músculos agonistas como nos antagonistas. Suas consequências envolvem comprometimentos biomecânicos e déficits na mobilidade, como postura flexora e restrição à rotação de tronco, além de alterações eletromiográficas, como uma hiperativação e

aumento dos reflexos de estiramento de longa latência dos músculos antagonistas, resultando em cocontração dos grupos musculares durante as respostas posturais automáticas²⁵.

A bradicinesia é considerada um sintoma que influencia negativamente o desempenho motor em indivíduos com DP²⁶. Caracterizada pela lentidão na realização dos movimentos voluntários, ela prejudica os ajustes posturais antecipatórios e os limites de estabilidade, principalmente no sentido anteroposterior. Os membros, tanto superiores quanto inferiores, evoluem com atraso em todos os seus movimentos, o que pode gerar redução no comprimento dos passos durante a marcha, além de dificultar a oscilação dos braços e interferir nos movimentos de transições posturais²⁵.

Algumas informações sugerem que a bradicinesia, ao invés de ser uma simples manifestação de lentidão motora, pode refletir um déficit específico na operação de vigor motivacional do *striatum*. Em comparação com controles, por exemplo, indivíduos com DP poderiam atingir velocidades e precisão nos movimentos de alcance semelhantes, porém ocorrendo mais raramente, podendo demonstrar um suposto receio implícito em se mover rapidamente²⁷.

Acerca do tremor, trata-se do sintoma mais visível e característico da doença. Pode variar de acordo com a frequência e com as circunstâncias em que ele ocorre, além da parte do corpo envolvida. Pode ocorrer em repouso, durante alterações posturais ou durante os movimentos voluntários, de acordo com uma declaração de consenso da *Movement Disorder Society*²⁸, ainda amplamente utilizado²⁹.

Já a instabilidade postural, diretamente ligada a marcadores funcionais importantes, é bem comum nas fases mais avançadas da doença, ocorrendo principalmente nas mudanças da direção durante a marcha, na postura estática e nas transferências. Geralmente se associa a outras manifestações axiais e caracteristicamente é um marcador de pobre prognóstico funcional e escassa resposta a fármacos como a levodopa, em comparação com indivíduos que possuem predomínio dos sintomas apendiculares³⁰.

2.1.2 Dor e doença de Parkinson.

Embora o diagnóstico de DP seja baseado nos sintomas motores, é bem conhecido que os sintomas não-motores são parte integrante desta doença, envolvendo múltiplos fatores³¹. Tais sintomas afetam uma parcela significativa dos pacientes e cobram um considerável preço, especialmente levando-se em consideração o envelhecimento da população mundial³². Estes incluem principalmente dificuldades neuropsicológicas, sintomas neuropsiquiátricos e distúrbios autonômicos, mas envolvem também distúrbios do sono e dores³³.

A dor é o sintoma mais frequente na população mundial, não sendo diferente em indivíduos com DP. Definida como uma sensação ou experiência emocional desagradável, relacionada a um dano tecidual real ou potencial³⁴, a dor tem se mostrado um sintoma não motor de elevada prevalência nesses indivíduos, com valores percentuais entre 68%³⁵ e 83%¹¹.

Por ser uma doença que dificulta a mobilidade ativa, é comum a presença de dores musculares nessa população, em especial nos ombros, região lombar, membros inferiores e superiores. A gênese da dor ainda é pouco conhecida, porém existem estudos³⁶ que mostram a presença de mecanismos semelhantes entre a dor e a discinesia.

A dor pode preceder o diagnóstico da DP³⁷, normalmente se originando no lado do corpo com maior comprometimento funcional. Pode, portanto, aparecer antes da ocorrência dos sintomas motores, não sendo considerado um sintoma da DP até que novos sintomas surjam³⁸. Sugere-se, como consequência, uma relação de modificação dos neurotransmissores cerebrais, principalmente dos gânglios basais. Trata-se de um sintoma que pode apresentar flutuações quanto a sua intensidade, havendo uma relação direta quanto ao uso do medicamento dopaminérgico, já que se torna mais frequente nos períodos em que o mesmo não está surtindo efeito³⁹.

Apesar de algumas diferenças de gênero/sexo relacionadas à dor em pacientes com DP refletirem fatores cognitivos e sociais, o limiar mais baixo de dor e a tolerância à dor nas mulheres pode surgir, em parte, pelas diferenças biológicas. Diversos estudos experimentais têm demonstrado diferenças de gênero com tratamento analgésico, sugerindo que o sistema inibitório endógeno de dor é menos eficiente em mulheres do que em homens⁴⁰.

Os dados clínicos e as considerações acerca do desenvolvimento e da evolução da dor sugerem que não devemos estudar seu mecanismo de ação isoladamente. Ao estudá-la, deve-se paralelamente estudar a realização do movimento, já que a dor pode regular a atividade motora em indivíduos com DP, interferindo na reabilitação⁴¹. Nos estágios mais avançados da doença, ocorre uma instabilidade do efeito terapêutico farmacológico, ocasionando uma perda dos efeitos da medicação durante o período “on”, intitulado efeito “wearing-off”, sendo que durante esse período o sintoma de dor pode ser enfático³⁸.

As causas de dor na DP podem ser as co-morbidades, os sintomas da doença e as complicações próprias do tratamento. O sintoma da dor flutua com os sintomas motores, especialmente na presença de rigidez e acinesia, que contribuem para 1/3 da dor em indivíduos com DP, não se relacionando ao tremor. Outra etiologia da dor é a síndrome sensitivo-primária, frequente em pacientes jovens com DP, cuja causa é desconhecida, sugerindo que os gânglios basais contribuem para a nocicepção. Existe também a dor genital, que ocorre geralmente em pacientes na perimenopausa ou pós-menopausa, sendo que em mulheres com DP, ela pode flutuar com sintomas motores³⁷.

A dor também pode ser atribuída às alterações sensitivas centrais (dor primária) ou pode ser causada pela rigidez, distonia e discinesia (dor secundária). Na DP, há mudanças na ativação dos neurônios do tálamo. É possível que o mesmo processo que afeta os neurônios dopaminérgicos na DP possa afetar os neurônios relacionados ao processamento da dor localizados nos gânglios basais e no tálamo. Outra possível explicação é que a dor pode ter origem no próprio tálamo, onde há um centro de transmissão servindo a ambos os mecanismos sensoriais (incluindo a dor) e motores⁹.

Indivíduos com DP também podem apresentar neuropatia periférica⁴². Sua ocorrência pode ser um importante fator de agravo ao desempenho funcional nesses indivíduos, que já apresentam limitações inerentes ao déficit motor progressivo e incapacitante da própria doença. Sua causa pode estar envolvida com o próprio processo neurodegenerativo da doença, podendo levar à redução da inibição endógena da dor⁴³.

Acerca da acatisia, trata-se de um sintoma extrapiramidal caracterizado por um estado de intensa agitação psicomotora e necessidade de produção de movimentos, acompanhado de

distonia, parkinsonismo e estados semelhantes à discinesia tardia¹⁰. O indivíduo experimenta dificuldade para permanecer sentado, para estabilizar os movimentos dos membros superiores, dentre outros, o que faz com que os níveis de dor aumentem⁴⁴.

Recentemente, a relação entre dor e DP passou a ser observada com maior atenção. Para esses indivíduos, trata-se de um sintoma heterogêneo, em termos de intensidade e região do corpo atingida. Grande parte das evidências indica um processamento anormal de informações nociceptivas, provavelmente refletindo uma deficiência nas vias laterais e mediais, além de originar uma suspeita relação entre alterações no processamento da dor central e os diferentes tipos de dor. Esse processamento pode predispor os indivíduos com DP a sofrerem dor, podendo interagir com os sintomas clássicos da doença, além de favorecer a sua manifestação em diversas intensidades⁴⁵.

Identificar a doença no estágio pré-motor pode ser clinicamente útil, pois o tratamento precoce pode influenciar seu curso, melhorando o resultado a longo prazo³². Diversos recursos buscam amenizar os sintomas não motores em indivíduos com DP, sejam eles farmacológicos ou não farmacológicos. Devido ao seu quadro multifatorial, a dor poderá ser menos intensa quando aplicadas terapias que associem o uso de medicamentos específicos com exercícios, técnicas psicológicas e acompanhamento nutricional adequados. Dentre os recursos não farmacológicos possivelmente úteis no controle da dor em pacientes com DP, alguns têm utilizado técnicas até então pouco exploradas, como a estimulação cerebral profunda (uso de estímulos elétricos)⁴⁶ e a realidade virtual (interação homem-ambiente virtual).

2.1.3 A Realidade Virtual e sua relação com a saúde e a reabilitação.

Realidade Virtual (RV) é definida como o uso de simulações interativas criadas com programas de computador que apresentam ao usuário uma oportunidade de se engajar em ambientes que simulam objetos e eventos reais⁴⁷. O início desse segmento tecnológico ocorreu através do impulso tomado pela indústria aeroespacial e de defesa norte-americana, além de trabalhos de cineastas e pesquisadores como Land & Sutherland que, nos anos sessenta, propunham a idéia de simulação, interface e controle da existência da matéria por um computador⁴⁸. Posteriormente, o conceito de RV se expandiu, chegando tecnologias para fins comerciais e para renovações em diversas áreas⁴⁹.

Apesar de ser subjetivo o envolvimento do usuário no mundo virtual – relacionado com a motivação deste em participar do Ambiente Virtual –, este é fundamental para as aplicações de RV e Realidade Aumentada em saúde, nas quais o usuário se encontra física e psicologicamente imerso no ambiente virtual e deve participar dele, condição esta prioritária. Para que o envolvimento seja atingido em aplicações de saúde, é fundamental que se estabeleçam alguns pré-requisitos como a qualidade e o realismo dos objetos virtuais, o controle adequado da interação, os aspectos ergonômicos desses dispositivos, a imersão proporcionada por eles e, por fim, as características da aplicação, que contribuem para aumentar ou diminuir a motivação dos usuários em utilizá-las⁵⁰.

Com o avanço da tecnologia, a RV vem atuando como uma potencial ferramenta de reabilitação, pois fornece um realismo visual e uma atenção intuitiva que oferecem imersão, permitindo ao usuário concentrar-se na tarefa a ser desempenhada⁵¹. Diversos estudos vêm sendo publicados, demonstrando o interesse da realidade virtual no campo da reabilitação motora⁵², do equilíbrio e da marcha⁵³, e na reabilitação neurocognitiva⁵⁴. Alguns dos seus modelos, entretanto, apresentam limitações, como insuficiente percepção de profundidade, ausência de *feedback* tátil e associação arbitrária entre visão e ação, podendo levar a desempenhos distintos daqueles na realidade física⁵⁵.

Ainda existem resultados controversos e inconsistentes à utilização da RV, quando comparado à realidade física. Alguns trazem informações sobre um tempo de movimento maior em RV, tanto para adultos saudáveis como para indivíduos vítimas de Acidente Vascular Encefálico (AVE)⁵⁶, enquanto outros descobriram que o tempo de movimento em ambos os grupos foi semelhante⁵⁷. Porém, um fator importante a ser considerado na comparação entre os dois estudos foi a diferença da percepção de profundidade na condição virtual. O primeiro utilizou um recurso em 2D (duas dimensões), enquanto o segundo acompanhou os pacientes com um recurso em 3D (três dimensões), proporcionando as conhecidas técnicas de realidade virtual não-imersiva e imersiva, respectivamente. Os resultados apontam para a importância da percepção de profundidade em RV no controle do movimento²⁶.

A RV tem apoiado tratamentos para distintas sequelas motoras e cognitivas, consequentes a danos ou distúrbios cerebrais. Com isso, o reaprendizado dos movimentos em

indivíduos vítimas desses comprometimentos está sendo cada vez mais experimentado pela fisioterapia e pela reabilitação. Estudos mostram o uso de jogos tradicionais do Nintendo® Wii, como Wii Sports e o Wii Fit, para estimular a movimentação de membros paralisados e treinar o controle do equilíbrio^{58,59}. No ano de 2006, a Nintendo® lançou este videogame, que permite a sensação e a percepção ao usuário de diferentes movimentos em jogos distintos. O recurso utiliza uma plataforma de equilíbrio, o *Balance Board*, e um controle, o *Wii remote*, que consegue captar os movimentos que o usuário realiza através de três acelerômetros embutidos e de uma câmera infravermelho, além de proporcionar *feedback* sensorial por meio de um sistema de vibração e de um pequeno alto-falante⁶⁰.

A relação espacial entre objetos físicos e virtuais é um tópico importante no andamento de uma conduta com indivíduos vítimas de comprometimento neurofuncional. Para tanto, a interação é outro tópico relevante, já que três elementos são chaves na neuroreabilitação: a repetição, o *feedback* e a motivação⁶¹.

Considerado por muitos como um ponto alto na interação homem-tecnologia, a RV imersiva permite ao usuário interagir com um ambiente realista, controlado por computador. Um sistema de RV imersivo difere de sistemas computacionais convencionais, pois possui microprocessadores de alta velocidade, além de recursos como capacete ou visor acoplado à cabeça que fornece alta resolução, sinais e sons em 3D, programas de monitoramento da cabeça e/ou dos membros, e especialmente programas que tornam um ambiente virtual interativo. Inicialmente, as experiências em RV foram primariamente visuais, embora inovações recentes permitam outras modalidades sensoriais (como de rastreamento de movimentos, sons e sensações táteis)⁶².

É importante salientar que, a respeito da ampla disponibilidade de jogos eletrônicos com ambientes tridimensionais, o uso de ambientes virtuais 3D ainda é bastante limitado como ferramentas de ensino e simulações. Como um recurso mais acessível, a realidade virtual não imersiva tem sido útil no processo de reabilitação de vários comprometimentos neurofuncionais, como mobilidade de membros superiores, velocidade da marcha, função motora grosseira, equilíbrio e autocuidados⁶³.

Além disso, alguns estudos serviram para compreender a relação entre dor e RV, abordando a interação dos jogos na redução do sintoma álgico em crianças vítimas de

queimaduras⁶², em pacientes com comprometimentos oncológicos¹⁸ e com dores agudas⁶⁴, percebendo que a distração foi um dos principais mecanismos que favoreceram o controle desse sintoma.

2.1.4 Dor e Realidade Virtual.

Cada vez mais, algumas técnicas cognitivo-comportamentais, como a hipnose, o relaxamento e o treinamento da respiração têm sido eficientes e empregadas como procedimentos terapêuticos úteis para o tratamento dos sintomas álgicos. A RV se encontra nessa lista⁶⁵, já que proporciona ao indivíduo a concentração em estímulos agradáveis ou que lhe interessam, retirando a atenção nos estímulos desagradáveis gerados pela dor⁶⁶.

A combinação de informações multissensoriais e interativas a torna um meio imersivo e realista quando comparada com sistemas computacionais convencionais, podendo gerar uma maior atenção consciente por parte do usuário. A depender do recurso, o usuário poderá vestir um capacete para gerar uma imagem visual estéreo, utilizar rastreadores, que medem a posição da cabeça, fones para proporcionar sons que ajudam a pessoa a se sentir mais imerso em um mundo virtual. Dispositivos de entrada como joysticks e luvas táteis permitem ao usuário mover-se através de um ambiente simulado e interagir com objetos virtuais⁶².

Alguns estudos^{67,68} consideram que a utilização de jogos de RV no tratamento da dor é baseado, dentre outros, no conceito da distração, que interfere diretamente em processos cognitivos, incluindo as experiências dolorosas. Afirmam ainda que fatores psicológicos como a atenção e a distração, podem influenciar na redução do quadro de dor aguda por parte dos pacientes, retirando o foco no sintoma álgico associado aos sinais nociceptivos ainda gerados durante os procedimentos terapêuticos⁶².

Ainda acerca da atenção consciente, alguns autores^{69,70} sugerem que, enquanto os fármacos analgésicos atuais agem diretamente sobre os receptores no sistema nervoso, a RV provavelmente manifesta seus efeitos analgésicos através das vias inibitórias descendentes do Sistema Nervoso Central (SNC), úteis nesse processo. Seus mecanismos neurofisiológicos que necessitam dessa alteração na percepção da dor não estão claramente definidos. No entanto, investigações sobre a analgesia por RV sugerem que a magnitude do seu efeito é dependente do sentido de presença por parte do usuário (ou seja, a percepção de imersão) no

ambiente virtual⁷¹, que essa analgesia é acompanhada por reduções simultâneas na atividade cerebral relacionada à dor no córtex e no tronco cerebral¹⁴, e que sua magnitude é semelhante às observadas com o uso de analgésicos, como opióides sistêmicos⁷².

Tradicionalmente, o procedimento farmacológico com opióides sistêmicos tem sido o método de escolha para tratamento da dor relacionada à reabilitação⁷³. No entanto, seus efeitos colaterais (incluindo náuseas, vômitos, prurido, retenção urinária, constipação, depressão respiratória, tolerância e risco de dependência) são bem conhecidos, e podem limitar a sua utilização clínica^{74,75,76}.

Devido ao baixo controle da dor por uso isolado de opióides analgésicos, algumas técnicas não farmacológicas têm sido promovidas como adjuntas clinicamente úteis⁷⁷. O uso dessas técnicas tem sido demonstrado em paralelo ao uso da farmacologia analgésica, sendo que mais recentemente a técnica de RV imersiva tem sido sugerida como uma opção adicional⁷⁸.

Uma das primeiras utilidades da RV para controle da dor ocorreu junto a pacientes vítimas de queimaduras, ajudando a combater a diminuição da amplitude de movimento e as contraturas mais graves, que podem se desenvolver pós injúria ou enxertia de pele⁷⁷. Como resultado, a terapia da reabilitação de queimaduras com o uso da RV é frequentemente utilizada para melhorar o desfecho funcional e minimizar a incapacidade a longo prazo. Infelizmente os pacientes podem se sentir relutantes em participar plenamente da fisioterapia devido ao significativo processo algíco que pode ser adicionado pelas diversas atividades realizadas e que se destinam a ajudá-los⁷⁹.

Dentre os objetivos da RV, o seu uso para redução da dor tem sido chamado por “analgesia por RV”⁸⁰. A redução da intensidade do sintoma com o uso da RV tem sido corroborada com dados de ressonância magnética funcional, que demonstram uma redução na atividade cerebral em regiões comuns fortemente ativadas pelo estímulo doloroso térmico. Quando associada aos efeitos dos opióides (injeção de hidromorfina), a RV permitiu uma redução significativa da atividade cerebral relacionada à dor na ínsula e no tálamo, não encontrando respostas semelhantes em outras regiões dos circuitos da dor⁷².

A distração, fenômeno possível de ser alcançado com o uso da RV, também pôde ser estudada pela ressonância magnética funcional. A atividade cerebral foi reduzida com o uso de tarefas cognitivas em regiões como ínsula, tálamo, hipocampo e região cingulado médio do córtex cingulado anterior e córtex orbitofrontal, demonstrando a plausibilidade da modulação intercortical ou inibição superior-inferior de sinalização da dor⁸¹.

Acerca da duração e intensidade da dor, enquanto é crescente o número de estudos que demonstram a efetividade da RV para dor aguda, pouco é conhecido sobre o uso da RV para tratamento de pacientes com dor crônica e/ou por reabilitação da dor de longo período, sendo que seus dados são preliminares⁴⁷. Definida como dor prolongada com mínimo de três meses de duração, um estudo avaliou a efetividade da distração por RV para aliviar uma condição de dor crônica, reportando que não existiu diferença entre a distração por RV e distração sem RV em pacientes dermatológicos experimentando prurido crônico⁸². Outro estudo com o uso da RV não imersiva para tratamento da síndrome do complexo regional da dor em adultos demonstrou que quatro dos cinco pacientes que participaram da pesquisa reduziram em, pelo menos, 50% seus escores de intensidade da dor¹⁹. Já para tratamento da dor cervical crônica, pacientes foram encorajados a aumentar a amplitude de movimento (ADM) em um jogo virtual, que tinha como desafio acertar moscas com tintas de spray. Os resultados demonstraram que uma única sessão de RV proporcionou aumento da ADM cervical e diminuição das dores no pescoço⁸³.

Como o custo da tecnologia por RV continua a cair, a distração por RV pode se tornar uma ferramenta de auto-gestão cada vez mais acessível e potencialmente eficaz para pacientes com dor crônica. Como já descrito no manejo da dor aguda, RV tem recentemente sido estudada para aumentar o efeito da hipnose no tratamento da dor crônica. Quando associadas, a RV permitiu uma maior eficácia e uma maior duração do efeito da hipnose na redução da dor crônica neuropática⁸⁴.

Pesquisadores têm proposto diversas características que podem melhorar o sentimento de presença, tais como a razão de atualização no ambiente virtual, o campo de visão, a vivacidade do ambiente virtual, a quantidade de controle que o indivíduo tem sobre o esse ambiente e a localização de sons^{14,85}. O sentimento de presença também pode ser aprimorado pela providência de estímulos significativos no ambiente virtual (tal como um avatar) que o indivíduo pode manipular. Por exemplo, participantes que manipularam um avatar de seus

próprios corpos em um ambiente virtual relataram presença significativamente maior que indivíduos que manipularam apenas um cursor no mesmo ambiente virtual⁶⁴.

Gold et al. suspeitaram que a analgesia por RV se origina da modulação intercortical entre as vias da matriz da dor, através da atenção, da emoção, da memória e de outros sentidos (por exemplo, toque, audição e visão)⁶⁹. Uma diminuição global da atividade na matriz da dor pode ser acompanhada por um aumento de atividade nas regiões do córtex cingulado anterior e orbitofrontal do cérebro.

A compreensão da interação entre todas essas variáveis pode levar a um melhor entendimento na relação paciente/RV, personalizando as intervenções para melhorar os efeitos da atenuação da dor. O objetivo das atuais investigações com o uso da RV é desenvolver ambientes flexíveis visando condições específicas de dor aguda/crônica, promovendo principalmente o manejo da dor e da reabilitação a longo prazo⁴⁷.

2.2 MATERIAIS E MÉTODOS.

2.2.1 Desenho do estudo.

Ensaio clínico randomizado, controlado, duplo cego.

2.2.2 Local e período de realização da pesquisa.

Todos os procedimentos de avaliação e de intervenção foram realizados na Clínica Escola da União Metropolitana de Educação e Cultura (UNIME), na cidade de Itabuna, Bahia. Estes ocorreram entre os meses de fevereiro e agosto de 2013.

2.2.3 Amostra e randomização.

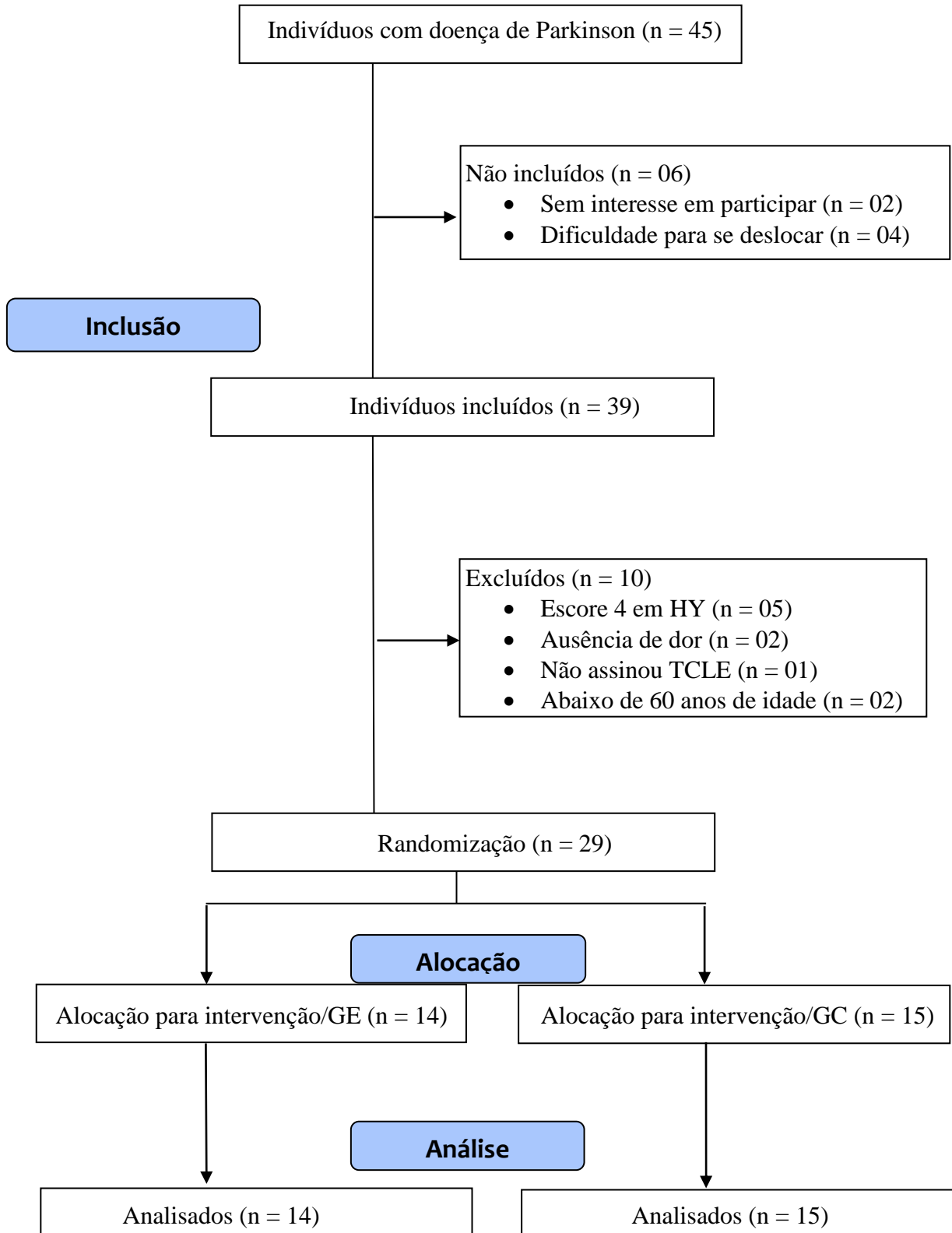
Para a estimativa amostral, foi considerada uma redução percentual na intensidade da dor em 30%, tomando a Escala Visual Analógica da Dor (EVA) como parâmetro. O valor encontrado para a amostra, após assumir nível de significância de 5% e poder do estudo de 80%, foi 46 indivíduos.

A captação dos participantes que formaram o universo da pesquisa ocorreu por intermédio de um médico neurologista, que repassava o contato via telefone dos pacientes. Estes eram convidados por um dos pesquisadores a participar voluntariamente da pesquisa. As entrevistas foram realizadas com 45 indivíduos que apresentavam diagnóstico clínico de DP, sendo que 39 aceitaram participar. Dos que não aceitaram, quatro informaram ter dificuldade em se deslocar ao ambiente de avaliação e intervenção, enquanto dois não demonstraram interesse.

Cada um dos participantes que aceitaram fazer parte da pesquisa foi informado acerca dos objetivos e dos procedimentos a serem realizados. Estes sujeitos deveriam atender aos seguintes critérios de inclusão: a) ter idade mínima de 60 anos; b) ter o diagnóstico clínico comprovado de DP, através do encaminhamento médico; c) apresentar escore entre 1 e 3 na Escala de Hoehn e Yahr; d) ter capacidade de compreender as informações fornecidas pelos pesquisadores durante a coleta de dados. Os sujeitos eram excluídos do estudo quando: a) não

relatavam dor; b) não aceitavam assinar o TCLE (APÊNDICE A) após explanação dos procedimentos da pesquisa; c) ausentar-se em, no mínimo, duas sessões.

Figura 1: Amostra e randomização.



Após critérios de exclusão, 29 indivíduos compuseram a amostra final, sendo que 14 foram randomizados para o Grupo Experimental (GE) e 15 para o Grupo Controle (GC). Esta randomização foi realizada baseando-se nos escores de cada paciente, de acordo com a Escala de Hoehn e Yahr. Os pacientes eram encaminhados pelo médico neurologista ao local da pesquisa juntamente com uma ficha contendo dados como nome, idade, gênero e pontuação na escala. Essa ficha era recebida pelo pesquisador responsável pela aplicação do questionário socioepidemiológico e das escalas de avaliação da dor quem, posteriormente, encaminhava-a a outro pesquisador.

O segundo pesquisador era o único responsável por, através de uma planilha criada por um programa computacional⁸⁶, realizar o procedimento de alocação dos pacientes aos grupos experimental ou controle, sendo que este pesquisador não tinha acesso às informações iniciais sobre as avaliações e caracterização dos sujeitos. A planilha continha uma tabela com três colunas: a primeira apresentava a numeração entre um e 29, em ordem crescente, de cima para baixo; a segunda continha nomes dos dois grupos nos quais os pacientes seriam randomizados (experimental ou controle); e a terceira apresentava escores entre 1 e 3, baseados na Escala de Hoehn e Yahr. Com posse da ficha de encaminhamento, o pesquisador responsável pela alocação verificava qual era o escore apresentado pelo paciente e encaminhava-o a um dos dois grupos.

Após encaminhamento, quatro pesquisadores (dois fisioterapeuta e dois discentes de graduação em fisioterapia), previamente treinados e orientados, ficavam responsáveis por acompanhar o andamento dos pacientes nos dois grupos (experimental e controle), durante a aplicação dos protocolos, sendo que permaneciam sempre um fisioterapeuta e um discente por grupo.

O pesquisador responsável pela avaliação não tinha acesso a que grupo os pacientes eram randomizados; o pesquisador responsável pela randomização não tinha acesso às informações sobre a avaliação havendo um pesquisador cego responsável por direcionar os pacientes aos respectivos grupos. Esses sujeitos eram encaminhados ao local da pesquisa com a pontuação Um resumo dos procedimentos realizados para a inclusão dos sujeitos na pesquisa se encontra na Figura 1.

2.2.4 Instrumentos para coleta de dados.

- Questionário socioepidemiológico (APÊNDICE B);
- Escala de Hoehn e Yahr (ANEXO A);
- *Montreal Cognitive Assessment* (ANEXO B);
- Escala Visual Analógica da dor (ANEXO C);
- Questionário de dor McGill (ANEXO D);
- Cronômetro Digital VOLVO® Stopwatch VL-510;
- Fita Métrica.

2.2.5 Protocolo de avaliação.

Todos os pacientes foram submetidos a 12 encontros com os pesquisadores: um encontro para avaliação (realização da entrevista e caracterização do sintoma álgico), 10 encontros para as sessões de intervenção e um encontro para a reavaliação. Esses encontros eram realizados em dias intercalados, sendo selecionadas as segundas, quartas e sextas feiras, sempre no período vespertino, durante um mês.

O primeiro encontro serviu para que fossem realizadas as investigações acerca dos dados socioepidemiológicos, através de um questionário previamente formulado, coletando informações como nome, data de nascimento, gênero, tempo da doença, tempo de surgimento da dor, uso de medicações por parte do paciente e se o mesmo já teve contato ou realizou alguma intervenção com recursos de RV. Este encontro ocorria unicamente com a presença do paciente com o pesquisador responsável pela avaliação.

A avaliação do quadro cognitivo também era realizada nesse momento, através da *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA). Trata-se de uma escala desenvolvida como instrumento de rastreio para déficits leves na cognição, envolvendo avaliação de funções como nomeação, memória, atenção, linguagem, abstração, orientação, evocação tardia, execução e função visuoespacial. Seu tempo de aplicação é curto, em média 10 minutos, no qual o indivíduo pode atingir uma pontuação máxima de 30 pontos, sendo que escores abaixo de 26 indicam algum déficit cognitivo. A versão brasileira foi validada por Memória et al.⁸⁷, utilizando indivíduos com diagnóstico clínico de doença de Alzheimer, indivíduos com

disfunção cognitiva leve e sujeitos com função cognitiva normal. A aplicação dessa escala na pesquisa serviu para determinar o nível de compreensão dos pacientes aos comandos dados.

A avaliação da dor foi feita através de uma EVA e do Questionário McGill⁸⁸. A EVA é constituída por uma linha horizontal de 10 cm, com as extremidades apresentando os termos como “ausência de dor” e “a pior dor possível”, indicando a intensidade do sintoma. O Questionário de Dor McGill analisa qualidades afetivas, sensitivas, temporais e miscelâneas da dor, podendo fornecer essas informações através de medidas quantitativas. Não foi possível, no decorrer das avaliações, descrever se o paciente se encontrava no período *on* ou no período *off* do uso da medicação.

2.2.6 Procedimentos.

2.2.6.1 Programas de intervenção.

Duas etapas do processo de intervenção foram comuns aos dois grupos. A primeira consistiu de um programa individual de aquecimento. Antes de iniciar cada sessão, os participantes eram submetidos a um protocolo de exercícios que servia para preparar o corpo para as atividades que foram desenvolvidas, com duração de cinco minutos para cada dia de sessão. As informações constam na Tabela 2 (ANEXO E).

2.2.6.2 Protocolo de intervenção: Grupo Experimental.

O protocolo de intervenção junto ao grupo que realizou condutas com o Nintendo Wii[®] e com a Plataforma *Balance Board*[®] foi dividido em duas partes. A primeira parte, realizada entre a primeira e a quinta sessões, envolveu três jogos: 1) *Free Step*[®]; 2) *Hula Hoop*[®]; 3) *Boxing*[®]. A segunda parte do protocolo de intervenção junto ao grupo experimental, realizada entre a sexta e a décima sessões, envolveu quatro jogos: 4) *Half Moon*[®]; 5) *Penguin Slide*[®]; 6) *Togo Twist*[®]; 7) *Table Tilt*[®]. As informações sobre os jogos e as respectivas descrições se encontram na Tabela 3 (ANEXO F)

2.2.6.3 Protocolo de intervenção: Grupo Controle.

O protocolo de intervenção junto ao grupo controle também foi dividido em duas partes, com exercícios similares aos realizados com o Nintendo Wii[®], porém sem auxílio da RV. A primeira parte, realizada entre a primeira e a quinta sessões, envolveu três atividades: 1) Treino de subida e descida; 2) Atividade de deslocamento lateral do corpo, sentado em uma bola; 3) treino de equilíbrio associado ao movimento de alcance. A segunda parte do protocolo de intervenção junto ao grupo controle, realizada entre a sexta e a décima sessões, envolveu quatro atividades: 4) Deslocamento lateral em superfície instável, porém controlada pelo examinador; 5) Deslocamento lateral em superfície instável; 6) Movimentos de rotação do tronco com uso de bastão; 7) Treino de equilíbrio em superfície instável, tendo o indivíduo a necessidade de manter uma pequena bola em movimento, fazendo movimentos em 360°. As informações sobre os exercícios e as respectivas descrições se encontram na Tabela 4 (ANEXO G).

Um programa de recuperação muscular era realizado após cada sessão com os indivíduos dos dois grupos, sendo semelhante ao programa de aquecimento, tanto nas articulações mobilizadas como no tempo para a realização do mesmo.

2.2.7 Considerações éticas.

Os procedimentos desenvolvidos nesse estudo foram analisados e aprovados pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia, em 11 de janeiro de 2012, na reunião extraordinária n. E-44, sob protocolo n° 473/2011, de acordo com a Resolução n° 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que regulamenta as pesquisas envolvendo seres humanos.

A participação na pesquisa foi voluntária e ocorreu mediante assinatura do TCLE, após os voluntários serem informados dos objetivos, dos protocolos de avaliação e intervenção, além dos benefícios e dos possíveis riscos do estudo.

2.2.8 Análise estatística.

Os resultados acerca do perfil socioepidemiológico foram descritos através de média e desvio-padrão ou frequência absoluta. Os grupos foram comparados entre si antes e após a intervenção através do teste t-Student para amostras independentes e de forma pareada através

do teste t-Student pareado, considerando um valor de alfa de 5%. As análises foram feitas através do pacote estatístico SPSS 20.0.

2.3 RESULTADOS

2.3.1 Análise descritiva da amostra.

Não houve perda de seguimento no decorrer nas intervenções, o que indica que todos os 29 indivíduos que compuseram a amostra inicial concluíram o número de sessões determinado pela pesquisa e participaram das duas avaliações. Destes, 17 eram do sexo masculino, com idades entre 60 e 80 anos. Os escores das escalas de Hoehn e Yahr e MoCA são descritos na Tabela 4 em média e desvio-padrão. Além dessas, as informações sociodemográficas e acerca da doença de Parkinson foram descritas em números absolutos e em valores percentuais e apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Caracterização socioepidemiológica dos indivíduos que compuseram a amostra.

	GE (n = 14)	GC (n = 15)	
Sexo (n)			P* 0,113
M (17)	6 (20,70%)	11 (37,93%)	
F (12)	8 (27,58%)	4 (13,79%)	
Idade (em anos)			P* 0,031
Entre 60 e 70	4 (13,79%)	9 (31,03%)	
Entre 71 e 80	10 (34,48%)	6 (20,70%)	
Nível de escolaridade			P* 0,988
1º Grau Completo	4 (13,79%)	4 (13,79%)	
2º Grau Completo	7 (24,14%)	7 (24,14%)	
3º Grau Completo	3 (10,35%)	4 (13,79%)	
Tempo diagnóstico			P* 0,815
Até 1 ano	4 (13,79%)	4 (13,79%)	
Entre 1 e 5 anos	5 (17,24%)	6 (20,70%)	
Acima de 5 anos	5 (17,24%)	5 (17,24%)	
Tempo dos sintomas			P* 0,815
Até 1 ano	4 (13,79%)	4 (13,79%)	
Entre 1 e 5 anos	5 (17,24%)	6 (20,70%)	
Acima de 5 anos	5 (17,24%)	5 (17,24%)	
HY	2,14 (1,03)	2,33 (1,11)	P* 0,636
MoCA	23,71 (2,79)	23,47 (3,07)	P* 0,822

Abreviações: GE (Grupo Experimental); GC (Grupo Controle); HY (Escala de *Hoehn e Yahr*); MoCA (*Montreal Cognitive Assessment*). Valores apresentados em números absolutos e frequências relativas, e em média e desvio-padrão. * Teste t-Student.

2.3.2 Dor.

Nos dois instrumentos de avaliação utilizados, os pacientes apresentaram redução da intensidade do sintoma após as intervenções (EVA inicial/final e McGill inicial/final), conforme ilustrado nas figuras 2 e 3:

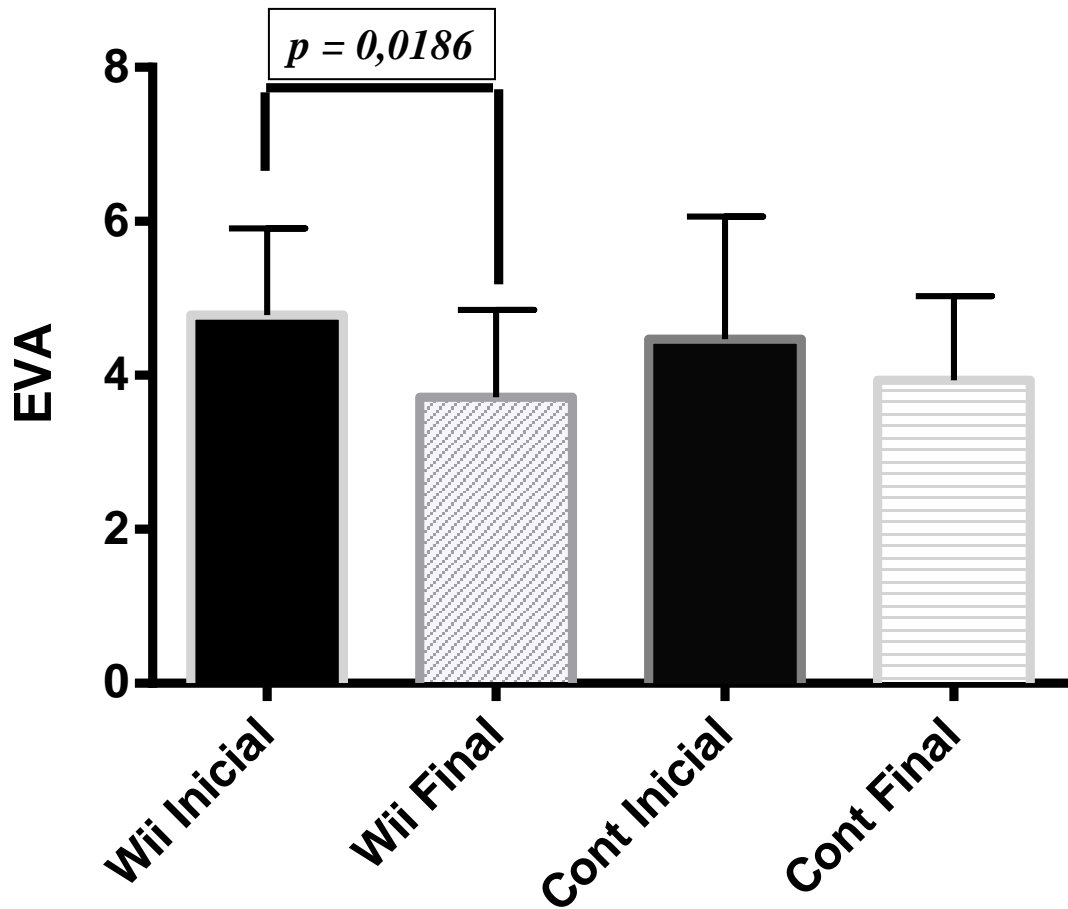


Figura 2: Intensidade da dor nos grupos, baseado na avaliação pela EVA, antes e após intervenção. Apenas o grupo que foi submetido ao protocolo de exercícios com realidade virtual (Grupo Wii) apresentou diminuição na intensidade da dor após as intervenções (t-Student, Grupo Wii, $p = 0,0186$; Grupo Controle, $p = 0,1643$). Não havia diferença entre os grupos no baseline (Grupo Wii x Grupo Controle, t-Student, $p = 0,5417$) e após a última intervenção (Grupo Wii x Grupo Controle, t-Student, $p = 0,6026$).

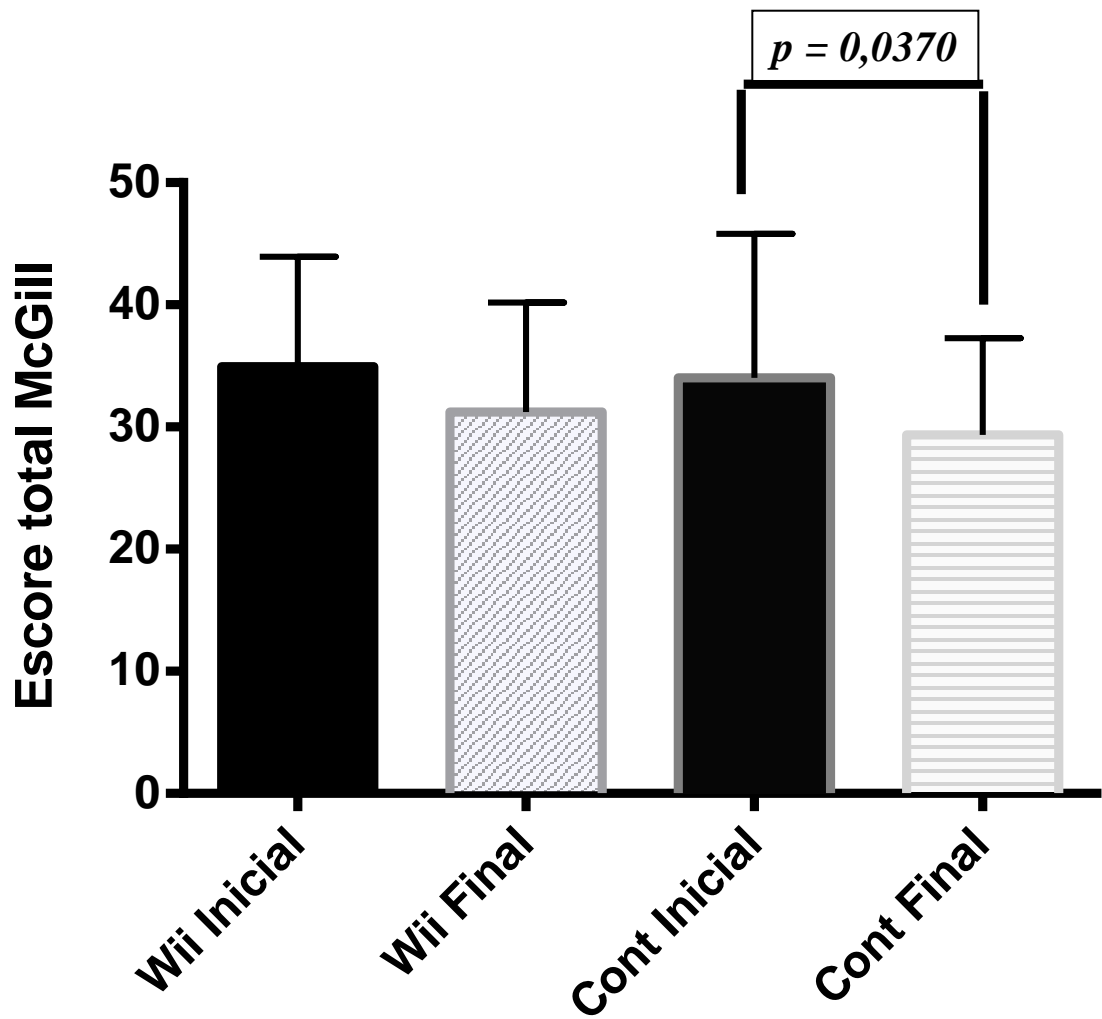


Figura 3: Intensidade da dor nos grupos, baseado na avaliação pelo Questionário de dor McGill, antes e após intervenção. Apenas o Grupo Controle apresentou diminuição no escore do Questionário McGill após as intervenções (t-Student, Grupo Wii, $p = 0,1810$; Grupo Controle, $p = 0,0370$). Não havia diferença entre os grupos no baseline (Grupo Wii x Grupo Controle, t-Student, $p = 0,8147$) e após a última intervenção (Grupo Wii x Grupo Controle, t-Student, $p = 0,5546$).

2.4 DISCUSSÃO.

Este estudo teve como objetivo avaliar a influência de um programa de exercícios associado à RV na intensidade da dor em idosos com DP, comparando seus achados com os resultados de um programa de exercícios sem o uso da RV. A análise dos dados demonstrou que houve uma pequena redução na intensidade da dor nos dois grupos, porém não houve superioridade de um tratamento sobre o outro, mesmo verificando uma maior redução em valores percentuais na intensidade da dor dos indivíduos participantes do GE em comparação com os indivíduos do GC.

O predomínio de idosos do sexo masculino (58,62%) foi similar a resultados de estudos prévios que utilizaram ou não a RV em participantes com DP.^{26,89} As médias encontradas em relação à variável idade nos dois grupos também demonstraram similaridade, porém a maioria dos indivíduos do GE apresentou faixa etária acima dos 70 anos, ocorrendo de maneira inversa quando caracterizados os idosos do GC. Resultados semelhantes em relação à idade dos participantes foram encontrados em estudos anteriores, que relacionaram o uso de RV para aumento no desempenho da marcha em pacientes com DP⁹⁰, e para o acompanhamento do desempenho na mobilidade de tronco e membro superior em pacientes com DP.⁹¹

Acerca do tempo da doença, o período entre um e cinco anos foi o mais prevalente (37,94%), com 72,42% dos participantes apresentando mais que um ano de diagnóstico. Grande parte dos estudos que apresentaram tempo de diagnóstico como fator descritivo tinham, em média, tempo de doença superior a cinco anos.^{92,93} No presente estudo alguns pacientes demonstraram dificuldade em lembrar com exatidão o tempo de diagnóstico da DP, o que fez com que o mesmo fosse apresentado em categorias, dificultando uma análise criteriosa deste resultado.

Os dados acerca do grau de funcionalidade obtidos pela Escala de Hoehn e Yahr no baseline demonstraram valores moderados, similares a estudos anteriores.^{8,37} Mesmo encontrando níveis distintos de funcionalidade na amostra dos indivíduos da pesquisa, a prática de exercícios também demonstrou algum efeito nos sintomas álgicos dos pacientes, independentemente da presença da RV. Em indivíduos com DP, a dor é um sintoma não-motor que pode interferir de maneira negativa na função motora e exercícios sem realidade

virtual que englobam treino na função, no equilíbrio e na flexibilidade melhoraram seu quadro funcional global em um follow-up de quatro meses, enquanto exercícios aeróbicos supervisionados conseguiram benefícios no gasto energético da caminhada por 16 meses⁹⁴. Esses mesmos benefícios, em outro estudo, puderam ser alcançados com a utilização da RV através do Nintendo® Wii⁹⁵.

O nível de comprometimento cognitivo deve ser considerado quando se avalia sujeitos com DP, especialmente em relação à dor, que tem caráter eminentemente subjetivo. Na MoCA, escores abaixo de 26 pontos indicam algum déficit nessa função⁸⁷. No presente estudo, 75,86% apresentaram escores inferiores a 26 pontos. Entretanto, este estudo é similar a outros e encontrado frequentemente em sujeitos com DP. Um estudo de Gong et al.⁹⁶, demonstrou que 60,76% dos indivíduos com esta condição apresentaram pontuação abaixo de 26, enquanto que Hu et al.⁹⁷ verificaram, em uma coorte, que 52,2% de indivíduos com DP apresentaram déficit cognitivo em graus leve e intenso. Isto pode explicar a diferença de resultados entre a EVA e o Questionário McGill, que pode ter acontecido também devido ao fato da magnitude de diminuição na dor ter sido pequena.

Os participantes que compuseram a amostra desta pesquisa apresentaram níveis moderados de dor, o que parece ser comum na DP. Estudos anteriores demonstraram que a intensidade da dor em indivíduos idosos com DP apresentou níveis semelhantes, com número amostral próximo e faixa etária compatível, tanto com o uso de uma escala visual analógica⁹, quanto pela utilização do questionário McGill³⁶. Apesar de não identificada neste estudo, a presença de dor neuropática pode ser um fator que colabore para aumentar a intensidade da dor. Na nossa amostra, os descritores mais frequentemente utilizados pelos participantes foram “cansativa”, “que incomoda”, “desgastante”, “aborrecida”, sugerindo que o componente neuropático da dor não era o mais importante.

A dor muscular é o mais frequente tipo de dor não distônica associada à DP, podendo ser relacionada não apenas aos fatores periféricos, mas também a um sistema de processamento de informações nociceptivas anormais no SNC⁹⁸. Como um sintoma secundário, a dor pode ocorrer em consequência à disfunções musculoesqueléticas observadas em indivíduos com DP, como camptocormia⁹⁹ (postura anormal da região toracolombar e dos joelhos em flexão), hipomobilidade e limitação da amplitude de movimento. Tais alterações comumente causam enfraquecimento muscular, e programas que visam estimular a

mobilidade ativa têm sido empregados com respostas satisfatórias. Existem evidências que comprovam resultados positivos com o uso da realidade virtual na mobilidade do tronco de pacientes com DP.¹⁰⁰

O uso de exercícios para controlar a dor em indivíduos com DP tem sido pouco abordado, especialmente em ensaios clínicos randomizados e controlados. Um único estudo⁹³ analisou os efeitos de três programas de exercícios físicos em 90 pacientes com DP, concluindo que, independentemente do tipo de exercício realizado, a intensidade do sintoma álgico em indivíduos com DP tende a diminuir. Nosso estudo confirma estes achados, porém os tamanhos dos efeitos foram pequenos e não podem ser considerados clinicamente significantes, já que não houve redução superior a 30% na intensidade da dor. Apesar de a RV envolver graus mais altos de distração, que poderiam diminuir o foco na dor e maximizar o desempenho dos movimentos¹⁰¹, aparentemente os exercícios também são um importante fator no controle dos sintomas. Resultados similares foram encontrados em crianças, porém comparando RV imersiva e não-imersiva¹⁰², e em pacientes vítimas de queimaduras, comparados a um grupo com pouca interatividade sensoriomotora¹⁰³. Entretanto, a intensidade da realidade virtual pode ser um fator importante a ser considerado em estudos futuros envolvendo sujeitos com DP.

No decorrer do desenvolvimento da pesquisa, não houve conhecimento de estudos que relacionassem a tríade dor, DP e RV, existindo uma dificuldade em encontrar referências que servissem para comparar seus resultados com os do presente estudo. Cabe destacar ainda que, embora tenha existido diferença pré e pós intervenção nos grupos com a aplicação de escalas distintas de dor, essa diferença seria realmente importante se houvesse diferença no nível cognitivo, no tempo da doença, dentre outros fatores.

3 CONCLUSÕES

Baseado nos resultados apresentados, não foi possível concluir que a prática de exercícios com o uso da realidade virtual é superior à prática de exercícios sem o uso da realidade virtual para reduzir a intensidade da dor em idosos com DP. Porém, cabe salientar que a prática de exercícios físicos, independentemente do uso de um recurso interativo, proporcionou redução na intensidade da dor nos grupos, possivelmente explicado através do fenômeno da distração e do ganho da mobilidade, permitindo um aumento na produção de substâncias importantes no relaxamento muscular, e na promoção do humor e da motivação.

O interesse em conhecer um recurso tecnológico utilizado por vários profissionais da reabilitação, cada vez mais crescente e em expansão, faz com que pensemos na possibilidade de incluir jogos ou recursos lúdicos na nossa prática clínica e no processo de reabilitação, propiciando maior integração sensoriomotora e cognitiva às condutas realizadas.

Importante destacar que a EVA em seu formato original, sem os números ou outras formas distintas de marcação, não demonstrou ser um instrumento confiável quando aplicado a indivíduos idosos com alterações cognitivas, por termos, na dor, um sintoma de características meramente subjetivas. Diante do reduzido número amostral, da heterogeneidade da amostra e do não controle do uso da medicação por parte dos indivíduos, torna-se necessária a realização de mais estudos acerca da relação entre dor, DP e RV, com uma amostra mais homogênea, com um número maior de pacientes e com a diferenciação dos tipos de dor presentes em cada um dos indivíduos.

REFERÊNCIAS

- 1) Cano-de-la-Cuerda R, Pérez-de-Heredia M, Miangolarra-Page JC, Muñoz-Hellin E, Fernandez-de-las-Peñas C. Is there muscular weakness in Parkinson's Disease? *Am J Phys Med Rehabil* 2010;89:70-76.
- 2) Souza CFM, Almeida HCP, Sousa JB, Costa PH, Silveira YSS, Bezerra JCL. A doença de Parkinson e o processo de envelhecimento motor: uma revisão de literatura. *Rev Neurocienc.* 2011;19(4):718-723.
- 3) Christofolletti G, Cândido ER, Olmedo L, Miziara SRB, Beinotti F. Efeito de uma intervenção cognitivo-motora sobre os sintomas depressivos de pacientes com doença de Parkinson. *J Bras Psiquiatr.* 2012;61(2):78-83.
- 4) de Lau LM, Breteler MM. Epidemiology of Parkinson's disease. *Lancet Neurol.* 2006;5(6):525-535.
- 5) Nakabayashi TIK, Chagas MHN, Corrêa ACL, Tumas V, Loureiro SR, Crippa JAS. Prevalência de depressão na doença de Parkinson. *Rev Psiq Clin.* 2008;35(6):219-27.
- 6) Tomlinson CL, Patel S, Meek C, Herd CP, Clarke CE, Stowe R, Shah L, Sackley C, Deane KHO, Wheatley K, Ives N. Physiotherapy intervention in Parkinson's disease: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2012;345:e5004 doi: 10.1136.
- 7) Nègre-Pagès L, et al. Chronic Pain in Parkinson's Disease: The Cross-Sectional French DoPaMiP Survey. *Movement Disorders.* v.23, n.10, 2008, pp.1361-1369.
- 8) Vela L, Lyons KE, Singer C, Lieberman NA. Pain-pressure threshold in patients with Parkinson's disease with and without dyskinesia. *Parkinsonism & Related Disorders.* 13 (2007) 189-192.
- 9) Djaldetti R, Shifrin A, Rogowski Z, Sprecher E, Melamed E, Yarnitsky D. Quantitative measurement of pain sensation in patients with Parkinson disease. *Neurology.* 2004 Jun 22;62(12):2171-5.
- 10) Tomelin TJ, Tonelli HA. Acatisia associada à bromoprida em um paciente deprimido usando fluvoxamina. *J Bras Psiquiatr.* 2012;61(1):49-51.
- 11) Beiske AG, Loge JH, Ronningen A, Svensson E. Pain in Parkinson's disease: Prevalence and characteristics. *Pain.* 2009;141(1-2):173-177.
- 12) You SH, Jang SH, Kim Y-H, Hallett M, Ahn SH, Kwon Y-H, Kim JH, Lee MY. Virtual reality-induced cortical reorganization and associated locomotor recovery in chronic stroke: as experimenter-blind randomized study. *Stroke.* 2005 Jun;36(6):1166-71.

- 13) Levin MF. Can virtual reality offer enriched environments for rehabilitation? *Expert Rev Neurother.* 11(2):153-55 (2011).
- 14) Hoffman HG, Richards TL, Coda B, Bills AR, Blough D, Richards AL, Sharar SR. Modulation of thermal pain-related brain activity with virtual reality: evidence from fMRI. *Neuroreport.* 2004 Jun 7;15(8):1245-8.
- 15) McNeely ME, Duncan RP, Earhart GM. Medication improves balance and complex gait performance in Parkinson disease. *Gait Posture.* 2012 May;36(1):144-8.
- 16) Morris LD, Grimmer-Somers KA, Spottiswoode B, Louw QA. Virtual reality exposure therapy as treatment for pain catastrophizing in fibromyalgia patients: proof-of-concept study (Study Protocol). *BMC Musculoskelet Disord.* 2011 Apr 30;12(1):85. doi: 10.1186/1471-2474-12-85.
- 17) Cacau L de A, Oliveira GU, Maynard LG, Araújo Filho AA, Silva WM Jr, Cerqueira Neto ML, Antonioli AR, Santana-Filho VJ. The use of the VR as intervention tool in the postoperative of cardiac surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2013 Jun;28(2):281-9. doi: 10.5935/1678-9741.20130039.
- 18) Wint SS, Eshelman D, Steele J, Guzzetta CE. Effects of distraction using virtual reality glasses during lumbar punctures in adolescents with câncer. *Oncol Nurs Forum.* 2002 Jan-Feb;29(1):E8-E15.
- 19) Oneal BJ, Patterson DR, Soltani M, Teeley A, Jensen MP. Virtual reality hypnosis in the treatment of chronic neuropathic pain: a case report. *Int J Clin Exp Hypn.* 2008; 56(4):451-462. [PubMed: 18726807].
- 20) Schmidt MI, Duncan BB, Azevedo e Silva G, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM, Chor D, Menezes PR. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. *Lancet.* 2011. Jun 4;377(9781):1949-61.
- 21) Lökk J. Parkinson's disease permanent care unit: managing the chronic-palliative interface. *J Multidiscip Healthc.* 2011 Apr 1;4 33-8.
- 22) Pereira D, Garrett C. Factores de risco da doença de Parkinson: um estudo epidemiológico. *Acta Med Port.* 2010;23:15-24.
- 23) Noyce AJ, Bestwick JP, Silveira-Moriyama L, Hawkes CH, Knowles CH, Hardy J, Giovannoni G, Nageswaran S, Osborne C, Lees AJ, Schrag A. PREDICT-PD: Identifying risk of Parkinson's disease in the community: methods and baseline results. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2013 Aug 18.

- 24) Kuramoto L, Cragg J, Nandhagopal R, Mak E, Sossi V, de La Fuente-Fernández R, Stoessl AJ, Schulzer M. The nature of progression in Parkinson's disease: an application of non-linear, multivariate, longitudinal random effects modelling. *PLoS One*. 2013 Oct 18;8(10).
- 25) King LA, Horak FB. Delaying mobility disability in people with Parkinson disease using a sensorimotor agility exercise program. *Phys Ther*. 2009 Apr;89(4):384-93.
- 26) Wang CY, Hwang WJ, Fang JJ, Sheu CF, Leong IF, Ma HI. Comparison of virtual reality versus physical reality on movement characteristics of persons with Parkinson's disease: effects of moving targets. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011 Aug;92(8):1238-45.
- 27) Mazzoni P, Hristova A, Krakauer JW. Why don't we move faster? Parkinson's disease, movement vigor, and implicit motivation. *J Neurosci*. 2007 Jul 4;27(27):7105-16.
- 28) Deuschl G, Bain P, Brin M. Consensus statement of the Movement Disorder Society on Tremor. Ad Hoc Scientific Committee. *Mov Disord* 1998; 13 (Suppl 3): 2-23.
- 29) Helmich RC, Hallett M, Deuschl G, Toni I, Bloem BR. Cerebral causes and consequences of parkinsonian resting tremor: a tale of two circuit? *Brain*. 2012 Nov;135(Pt 11):3206-26.
- 30) Aguilar E, Pollak D, Necochea C, Fadic R, Juri C. Orthostatic tremor causing postural instability in Parkinson disease: report of one case. *Rev Med Chil*. 2010 Nov;138(11):1410-3.
- 31) Wolters ECA. Non-motor extranigral signs and symptoms in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord*. 2009 Dec;15 Suppl 3:56-12.
- 32) Truini A, Frontoni M, Cruccu G. Parkinson's disease related pain: a review of recent findings. *J Neurol*. 2013 Jan;260(1):330-4. doi: 10.1007/s00415-012-6754-5.
- 33) Bonnet AM, Czernecki V. Non-motor symptoms in Parkinson's disease: cognition and behavior. *Geriatr Psychol Neuropsychiatr Vieil*. 2013 Sep 1;11(3):295-304.
- 34) Merskey H, Bogduk N. Classification of chronic pain. Seattle: IASP Press, 1994.
- 35) Lee MA, Walker RW, Hildreth TJ, Prentice WN. A survey of pain in idiopathic Parkinson's disease. *J Pain Symptom Manage* 2006; 32: 462-9.
- 36) Lim SY, Farrell MJ, Gibson SJ, Helme RD, Lang AE, Evans AH. Do dyskinesia and pain share common pathophysiological mechanisms in Parkinson's disease? *Mov Disord* 2008;23:1689-1695.
- 37) Letro GH, Quagliato EMAB, Viana MA. Pain in Parkinson's disease. *Arq Neuropsiquiatr*. 2009;67(3-A): 591-594.
- 38) Silva EG, Viana MA, Quagliato EMAB. Pain in Parkinson's disease: analysis of 50 cases in a clinic of movement disorders. *Arq Neuropsiquiatr*. 2008; 66(1): 26-29.

- 39) Juri C, Rodriguez-Oroz MC. Pain and dyskinesia in Parkinson's Disease. Letters to the editor related to new topics. In: *Movement disorders*. v. 25, n. 01, 2010, p. 122-132.
- 40) Bernal SA, Morgan MM, Craft RM (2007) μ opioid receptor activation underlies sex differences in morphine antinociception. *Behav Brain Res* 177(1):126-133.
- 41) Buzas B, Max MB. Pain in Parkinson disease. *Neurology*. 2004;62:2156-2157.
- 42) Mancini F, Comi C, Oggioni GD, Pacchetti C, Calandrella D, Coletti Moja M, Riboldazzi G, Tunesi S, Dal Fante M, Manfredi L, Lacerenza M, Cantello R, Antonini A. Prevalence and features of peripheral neuropathy in Parkinson's disease patients under different therapeutic regimens. *Parkinsonism Relat Disord*. 2013 Sep 25. Pii: S1353-8020(13)00337-4.
- 43) Granovsky Y, Schlesinger I, Fadel S, Erikh I, Sprecher E, Yarnitsky D. Asymmetric pain processing in Parkinson's disease. *Eur J Neurol*. 2013 Oct;20(10):1375-82.
- 44) Fabiani G, Pastro PC, Froehner C. Parkinsonism and other movement disorders in outpatients in chronic use of cinnarizine and flunarizine. *Arq Neuropsiquiatr*. 2004;62(3-B):784-788.
- 45) Defazio G, Tinazzi M, Berardelli A. How pain arises in Parkinson's disease? *Eur J Neurol*. 2013 Oct 7. doi 10.1111/ene.12260.
- 46) Capelle HH, Schrader C, Blahak C, Fogel W, Kinfe TM, Baezner H, Krauss JK (2011) Deep brain stimulation for camptocormia in dystonia and Parkinson's disease. *J Neurol* 258(1):96-103.
- 47) Li A, Montañó Z, Chen VJ, Gold JI. Virtual reality and pain management: current trends and future directions. *Pain Manag*. 2011 March; 1(2): 147-157.
- 48) Land RI, Sutherland IE. Real-time, color, stereo, computer displays. *Appl Opt*. 1969 Mar 1;8(3):721-3. doi: 10.1364/AO.8.000721.
- 49) Dores AR, Barbosa F, Marques A, Carvalho IP, de Sousa L, Castro-Caldas A. Realidade Virtual na Reabilitação: Por Que Sim e Por Que Não? Uma Revisão Sistemática. *Acta Med Port* 2012 Nov-Dec;25(6):414-421.
- 50) Costa RMEM, Carvalho LAV. The Acceptance of Virtual Reality Devices for Cognitive Rehabilitation: a report of positive results with schizophrenia. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 2004. 73(3), 173-182.
- 51) Nunes FLS, Costa RMEM, Machado LS, Moraes RM. Realidade virtual para a saúde no Brasil: conceitos, desafios e oportunidades. *Revista Brasileira de Engenharia Biomédica*. Volume 27, n. 4, p.243-258, 2011.
- 52) Piron L, Turolla A, Agostini M, Zucconi C, Cortese F, Zampolini M, et al. Exercises for paretic upper limb after stroke: a combined virtual-reality and telemedicine approach. *J Rehabil Med*. 2009;41:1016-20.

- 53) Walker ML, Ringleb SI, Maihafer GC, Walker R, Crouch JR, Van Lunen B, et al. Virtual reality-enhanced partial body weight-supported treadmill training poststroke: feasibility and effectiveness in 6 subjects. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010;91(1):115-22.
- 54) dos Santos Mendes FA, Pompeu JE, Modenesi Lobo A, Guedes da Silva K, Oliveira T de P, Peterson Zomignani A, Pimentel Piemonte ME. Motor learning, retention and transfer after virtual-reality-based training in Parkinson's disease-effect of motor and cognitive demands of games: a longitudinal, controlled clinical study. *Physiotherapy*. 2012 Sep;98(3):217-23.
- 55) Weiss PL, Rand D, Katz N, Kizony R. Video capture virtual reality as a flexible and effective rehabilitation tool. *J Neuroeng Rehabil* 2004;1:12-23.
- 56) Viau A, Feldman AG, McFadyen BJ, Levin MF. Reaching in reality and virtual reality: a comparison of movement kinematics in healthy subjects and in adults with hemiparesis. *J Neuroeng Rehabil* 2004;1:11-7.
- 57) Kuhlen T, Kraiss KF, Steffan R. How VR-based reach-to-grasp experiments can help to understand movement organization within the human brain. *Presence* 2000;9:350-9.
- 58) Mhatre PV, Vilares I, Stibb SM, Albert MV, Pickering L, Marciniak CM, Kording K, Toledo S. Wii Fit balance board playing improves balance and gait in Parkinson disease. *PMR*. 2013 Sep;5(9):769-77.
- 59) Holmes JD, Jenkins ME, Johnson AM, Hunt MA, Clark RA. Validity of the Nintendo Wii® balance board for the assessment of standing balance in Parkinson's disease. *Clin Rehabil*. 2013 Apr;27(4):361-6.
- 60) Sousa FH. Uma revisão bibliográfica sobre a utilização do Nintendo® Wii como instrumento terapêutico e seus fatores de risco. *Revista Espaço Acadêmico*, v. 11, n. 123, 2011.
- 61) Peñasco-Martín B, de los Reyes-Guzmán A, Gil-Agudo A, Bernal-Sahún A, Pérez-Aguilar B, de la Peña-González AI. Aplicación de la realidad virtual en los aspectos motores de la neurorrehabilitación. *Rev Neurol* 2010; 51 (8): 481-488.
- 62) Sharar SR, Miller W, Teeley A, Soltani M, Hoffman HG, Jensen MP, Patterson DR. Applications of virtual reality for pain management in burn-injured patients. *Expert Rev Neurother*. 2008 November; 8(11): 1667–1674.
- 63) Smith CM, Read JE, Bennie C, Hale LA, Milosavljevic S. Can non-immersive virtual reality improve physical outcomes of rehabilitation? *Physical Therapy Reviews* 2012 Vol. 17 N. 1.
- 64) Dahlquist LM, Herbert LJ, Weiss KE, Jimeno M. Virtual-reality distraction and cold-pressor pain tolerance: does avatar point of view matter? *CYBERPSYCHOLOGY, BEHAVIOR, AND SOCIAL NETWORKING*. Volume 13, Number 5, 2010.
- 65) Botella C, Palacios AG, Banos R, Quero S, Breton-Lopez J. Virtual reality in the treatment of pain. *Journal of CyberTherapy and Rehabilitation*. 2008(1):93-100.

- 66) Diaz-Orueta U, Alvarado S, Gutiérrez D, Climent G, Banterla F. “Isla Calma”, a novel virtual reality environment for pain and anxiety distraction: report on usability, acceptability, and subjective experience. *GAMES FOR HEALTH JOURNAL: Research, Development, and Clinical Applications*. Volume 1, number 5, 2012.
- 67) Gold J, Kant AJ, Kim SH, Rizzo A. Virtual anesthesia: The user of virtual reality for pain distraction during acute medical interventions. *Semin Anesth Periop Med Pain* 2005;24:203–210.
- 68) Hoffman HG, Patterson DR, Soltani M, et al. Virtual reality pain control during physical therapy. Range of motion exercises for a patient with multiple blunt force trauma injuries. *Cyberpsychol Behav* 2009; 12:47–49.
- 69) Gold JI, Belmont KA, Thomas DA. The neurobiology of virtual reality pain attenuation. *Cyberpsychol Behav*. 2007 Aug;10(4):536-44.
- 70) Wismeijer AA, Vingerhoets AJ. The use of virtual reality and audiovisual eyeglass systems as adjunct analgesic techniques: a review of the literature. *Ann Behav Med*. 2005 Dec;30(3):268-78.
- 71) Hoffman HG, Sharar SR, Coda B, et al. Manipulating presence influences the magnitude of virtual reality analgesia. *Pain* 2004;111(1–2):162–168.
- 72) Hoffman HG, Richards TL, Van Oostrom T, et al. The analgesic effects of opioids and immersive virtual reality distraction: evidence from subjective and functional brain imaging assessments. *Anesth Analg* 2007;105(6):1776–1783.
- 73) Cooper JO, Pavlin EG. Altered pharmacology in thermal injury. *Crit Care Report* 1990;2:78–84.
- 74) Cherny N, Ripamonti C, Pereira J, et al. Strategies to manage the adverse effects of oral morphine: an evidence-based report. *J Clin Oncol* 2001;19:2942–2954.
- 75) Brown C, Albrecht R, Pettit H, McFadden T, Schermer C. Opioid and benzodiazepine withdrawal syndrome in adult burn patients. *Am Surg* 2000;66:367–370. [PubMed: 10776874].
- 76) Ward RM. Opioid tolerance to sedation and analgesia. *Pediatr Res* 2000;47:705–706. [PubMed: 10832724].
- 77) Esselman PC, Thombs BD, Magyar-Russell G, Fauerbach JA. Burn rehabilitation: state of the science. *Am J Phys Med Rehabil* 2006;85:383–413. [PubMed: 16554686].
- 78) Hoffman HG, Doctor JN, Patterson DR, Carrougher GJ, Furness TA 3rd. Virtual reality as an adjunctive pain control during burn wound care in adolescent patients. *Pain* 2000;85(1–2):305–309. [PubMed: 10692634].
- 79) Ehde DM, Patterson DR, Fordyce WE. The quota system in burn rehabilitation. *J Burn Care Rehabil* 1998;14:436–440. [PubMed: 9789180].

- 80) Rutter CE, Dahlquist LM, Weiss KE. Sustained efficacy of virtual reality distraction. *J Pain*. 2009; 10(4):391–397. [PubMed: 19231295].
- 81) Bantick SJ, Wise RG, Ploghaus A, Clare S, Smith SM, Tracey I. Imaging how attention modulates pain in humans using functional MRI. *Brain*. 2002; 125:310–319. [PubMed: 11844731].
- 82) Leibovici V, Magora F, Cohen S, Ingber A. Effects of virtual reality immersion and audiovisual distraction techniques for patients with pruritus. *Pain Research and Management*. 2009(14):283-286.
- 83) Sato K, Fukumori S, Matsusaki T, et al. Nonimmersive virtual reality mirror visual feedback therapy and its application for the treatment of complex regional pain syndrome: an open-label pilot study. *Pain Med*. 2010; 11(4):622–629. [PubMed: 20202141].
- 84) Sarig-Bahat H, Weiss PL, Laufer Y. Neck pain assessment in a virtual environment. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010; 35(4):E105–E112. [PubMed: 20110842].
- 85) Hoffman HG, Seibel EJ, Richards TL, et al. Virtual reality helmet display quality influences the magnitude of virtual reality analgesia. *The Journal of Pain* 2006; 7:843–50.
- 86) Dallal GE. Randomization Plans. Em: <www.randomization.com>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2013.
- 87) Memoria CM, Yassuda MS, Nakano EY, Forlenza OV. Brief screening for mild cognitive impairment: validation of the Brazilian version of the Montreal cognitive assessment. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2013 Jan;28(1):34-40.
- 88) Varoli FK, Pedrazzi V. Adapted Version of the McGill Pain Questionnaire to Brazilian Portuguese. *Braz Dent J (2006)* 17(4): 328-335.
- 89) Andrade FG, Castaneda L, Mello P, Silveira H. Abordagem da funcionalidade e dos fatores ambientais em pacientes com doença de Parkinson através do checklist da Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF). *Persp. online: biol. & saúde, Campos dos Goytacazes*, 6(2);30-34, 2012.
- 90) Badarny S, Aharon-Peretz J, Susel Z, Habib G, Baram Y. Virtual Reality Feedback Cues for Improvement of Gait in Patients with Parkinson’s Disease. *Tremor Other Hyperkinet Mov (N Y)*. 2014 Apr 1;4:225. doi: 10.7916/D8V69GM4. eCollection 2014.
- 91) Ma H-I, Hwang W-J, Wang C-Y, Fang J-J, Leong I-F, Wang T-Y. Trunk–arm coordination in reaching for moving targets in people with Parkinson’s disease: Comparison between virtual and physical reality. *Hum Mov Sci*. 2012 Oct;31(5):1340-52. doi: 10.1016/j.humov.2011.11.004. Epub 2012 Apr 17
- 92) Pompeu JE, Mendes FAZ, Silva KG, Lobo AM, Oliveira TP, Zomignani AP, Piemonte MEP. Effect of Nintendo Wii™-based motor and cognitive training on activities of daily living in patients with Parkinson’s disease: a randomized clinical trial. *Physiotherapy*. 2012 Sep;98(3):196-204.

- 93) Reuter I, Mehnert S, Leone P, Kaps M, Oechsner M, Engelhardt M. Effects of a flexibility and relaxation programme, walking, and Nordic walking on Parkinson's disease. *J Aging Res.* 2011;232473. doi: 10.4061/2011/232473.
- 94) Schenkman M, Hall DA, Barón AE, Schwartz RS, Mettler P, Kohrt WM. Exercise for people in early- or mid-stage Parkinson disease: a 16-month randomized controlled trial. *Phys Ther.* 2012 Nov;92(11):1395-410. doi: 10.2522/ptj.20110472. Epub 2012 Jul 19.
- 95) Herz NB, Mehta SH, Sethi KD, Jackson P, Hall P, Morgan JC. Nintendo Wii rehabilitation ("Wii-hab") provides benefits in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord.* 2013 Nov;19(11):1039-42. doi: 10.1016.
- 96) Gong Y, Xiong KP, Mao CJ, Huang JY, Hu, WD, Han F, Chen R, Liu CF. Clinical characteristics in Parkinson's disease patients with cognitive impairment and effects of cognitive impairment on sleep. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 2013 Sep 3;93(33):2637-41.
- 97) Hu MT, Szezczyk-Królikowski K, Tomlinson P, Nithi K, Rolinski M, Murray C, Talbot K, Ebmeier KP, Mackay CE, Ben-Shlomo Y. Predictors of cognitive impairment in an early stage Parkinson's disease cohort. *Mov Disord.* 2014 Jan 6. doi: 10.1002/mds.25748.
- 98) Tinazzi M, Del Vesco C, Fincati E, Ottaviani S, Smania N, Moretto G, Fiaschi A, Martino D, Defazio G. Pain and motor complications in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2006;77:822–825. doi: 10.1136/jnnp.2005.079053.
- 99) Thani NB, Bala A, Kimber TE, Lind CR. High-frequency pallidal stimulation for camptocormia in Parkinson disease: case report. *Neurosurgery.* 2011 May;68(5):E1501-5. doi: 10.1227/NEU.0b013e318210c859.
- 100) Silva FD, Polese JC, Alvarenga LFC, Schuster RC. Efeitos da wiireabilitação na mobilidade de tronco de indivíduos com doença de Parkinson: um estudo piloto. *Rev Neurocienc.* 2013;21(3):364-368.
- 101) Carrougher GJ, Hoffman HG, Nakamura D, Lezotte D, Soltani M, Leahy L, Engrav LH, Patterson DR. The effect of virtual reality on pain and range of motion in adults with burn injuries. *J Burn Care Res.* 2009;30(5):785-791. doi:10.1097/BRC.0b013e3181b485d3.
- 102) Dahlquist LM, Weiss KE, Law EF, Sil S, Herbert LJ, Horn SB, Wohlheiter K, Ackerman CA. Effects of videogame distraction and a virtual reality type head-mounted display helmet on cold pressor pain in young elementary school-aged children. *Journal of Pediatric Psychology* 35(6) pp. 617–625, 2010.
- 103) Wender R, Hoffman HG, Hunner HH, Seibel EJ, Patterson DR, Sharar SR. Interactivity influences the magnitude of virtual reality analgesia. *Cyber Ther Rehabil.* 2009; 2(1): 27–33.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

PESQUISA: INFLUÊNCIA DA REALIDADE VIRTUAL NAS VARIÁVEIS DOR, EQUILÍBRIO E VELOCIDADE DA MARCHA EM IDOSOS PORTADORES DA DOENÇA DE PARKINSON

PROTOCOLO DO PROJETO: 473/2011

PARECER CONSUBSTANCIADO DA COMISSÃO DE ÉTICA – UESC: 725 (11/01/2012)

Prezado(a) Sr(a). _____

Convido o(a) Sr(a). a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada INFLUÊNCIA DA REALIDADE VIRTUAL NAS VARIÁVEIS DOR, EQUILÍBRIO E VELOCIDADE DE MARCHA EM IDOSOS COM DOENÇA DE PARKINSON, a ser realizada na Clínica Escola de Fisioterapia da União Metropolitana de Educação e Cultura/UNIME, em Itabuna, Bahia, com o objetivo de analisar as variáveis dor, equilíbrio e velocidade da marcha em idosos portadores da Doença de Parkinson antes e após intervenção por meio da Reabilitação Virtual. Caso aceite o convite, o(a) Sr(a). será submetido a um sorteio, determinando a inserção em um grupo de intervenção (em que responderá um questionário estruturado, será submetido a avaliações das variáveis supracitadas, além de participar de 10 sessões de reabilitação virtual, com acompanhamento e supervisão de profissionais e alunos de Fisioterapia), ou em um grupo controle (em que responderá um questionário estruturado, será submetido a avaliações das variáveis supracitadas, além de participar de 10 sessões em um programa de cinesioterapia, com acompanhamento e supervisão de profissionais e alunos de Fisioterapia). Para fornecer informações mais precisas dos procedimentos, o(a) Sr(a). poderá ter sua imagem gravada e fotografada.

Sua participação será importante para contribuir com informações sobre a saúde e a funcionalidade em indivíduos idosos portadores da Doença de Parkinson, sendo que os resultados deste estudo poderão servir para divulgar os efeitos da Realidade Virtual sobre variáveis comumente afetadas nesses indivíduos (dor, equilíbrio e velocidade da marcha).

Os riscos e/ou desconfortos previstos em decorrência de sua participação na nossa pesquisa são mínimos, podendo ocorrer pequenas alterações sensoriais e/ou físicas, que serão acompanhadas, durante toda a conduta, por dois pesquisadores.

Informo-lhe que a sua liberdade é total para pedir esclarecimentos sobre qualquer questão, bem como para desistir de participar em qualquer momento que desejar, sendo necessário informar aos pesquisadores, sem que isso represente penalidade/prejuízo de qualquer natureza.

Como responsável por este estudo, comprometo-me em manter sigilo de todos os seus dados pessoais.

De antemão, antecipo agradecimentos.

Matheus Silva d'Alencar
Pesquisador Responsável
Telefone para contato: (73)8823-5816

APÊNDICE B – Questionário Socioepidemiológico

INFLUÊNCIA DA REALIDADE VIRTUAL NAS VARIÁVEIS DOR, EQUILÍBRIO E VELOCIDADE DA MARCHA EM IDOSOS COM DOENÇA DE PARKINSON

1. Identificação.

Nome Completo: _____
 Data de Nascimento (Idade): _____
 Cidade/Estado onde nasceu: _____
 Sexo: _____ Raça/Cor: _____
 Escolaridade: _____ Renda Familiar: _____
 Situação Conjugal: _____
 Ocupação: _____
 Filhos? Quantos? _____
 Mora com: _____

2. Informações sobre a Doença de Parkinson.

O(A) Sr(a). apresenta diagnóstico clínico comprovado de Doença de Parkinson?

() N

() S

Há quanto tempo a Doença de Parkinson foi diagnosticada? _____

Há quanto tempo começaram os sintomas? _____

3. Informações sobre as possíveis consequências da Doença de Parkinson.

Você sente dor? _____

Você já caiu alguma vez? Quantas? _____

Você percebe que tem caminhado mais lentamente nos últimos anos? _____

4. Informações sobre tratamentos.

Há quanto tempo faz uso da medicação? _____

Os sintomas sempre param ao uso do medicamento? _____

Já fez tratamento com Realidade Virtual?

() N

() S

ANEXOS

ANEXO A – Escala de Hoehn e Yahr

<u>ESCALA DE HOEHN E YAHR</u>	
(Escala usada para avaliar a evolução da Doença de Parkinson)	
Estágio 0	<ul style="list-style-type: none"> • Sem sintomatologia primária.
Estágio 1	<ul style="list-style-type: none"> • Sinais e sintomas em um lado do corpo. • Sintomas leves. • Sintomas inconvenientes, mas não desabilitantes. • Usualmente presença de tremor em um membro. • Amigos notam mudanças na postura, locomoção e expressão facial.
Estágio 2	<ul style="list-style-type: none"> • Sintomas bilaterais. • Disfunção mínima. • Comprometimento da postura e marcha.
Estágio 3	<ul style="list-style-type: none"> • Lentidão significativa dos movimentos corporais. • Disfunção do equilíbrio de marcha ou em ortostatismo. • Disfunção generalizada moderadamente grave.
Estágio 4	<ul style="list-style-type: none"> • Sintomas graves. • Pode andar por uma distância limitada. • Rigidez e bradicinesia. • Incapaz de viver sozinho. • O tremor pode ser menor que nos estágios precoces.
Estágio 5	<ul style="list-style-type: none"> • Estado caquético. • Invalidez completa. • Incapaz de ficar em pé ou andar. • Requer constantes cuidados de enfermagem.

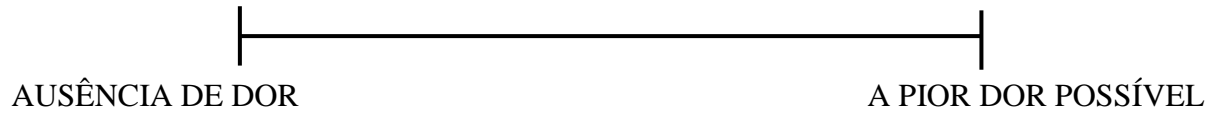
ANEXO B – Montreal Cognitive Assessment

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)
Versão Experimental Brasileira

Nome: _____ Data de nascimento: ____/____/____
Escolaridade: _____ Data de avaliação: ____/____/____
Sexo: _____ Idade: _____

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

ANEXO C – Escala Visual Analógica



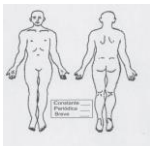
ANEXO D – Questionário McGill

Algumas palavras que eu vou ler descrevem a sua dor atual. Diga-me quais palavras melhor descrevem a sua dor. Não escolha aquelas que não se aplicam. Escolha somente uma palavra de cada grupo. A mais adequada para a descrição de sua dor

1 1-vibração 2-tremor 3-pulsante 4-latejante 5-como batida 6-como pancada	5 1-beliscão 2-aperto 3-mordida 4-cólica 5-esmagamento	9 1-mal localizada 2-dolorida 3-machucada 4-doída 5-pesada	13 1-amedrontadora 2-apavorante 3-terrorizante	17 1-espalha 2-irradia 3-penetra 4-atraversa
2 1-pontada 2-choque 3-tiro	6 1-fisgada 2-puxão 3-em torção	10 1-sensível 2-esticada 3-esfolante 4-rachando	14 1-castigante 2-atormenta 3-cruel 4-maldita 5-mortal	18 1-aperta 2-adormece 3-repuxa 4-espreme 5-rasga
3 1-agulhada 2-perfurante 3-facada 4-punhalada 5-em lança	7 1-calor 2-queimação 3-fervente 4-em brasa	11 1-cansativa 2-exaustiva	15 1-miserável 2-enlouquecedora	19 1-fria 2-gelada 3-congelante
4 1-fina 2-cortante 3-estrapalha	8 1-formigamento 2-cocceira 3-ardor 4-ferroada	12 1-enjoada 2-sufocante	16 1-chata 2-que incomoda 3-desgastante 4-forte 5-insuportável	20 1-aborrecida 2-dá náusea 3-agonizante 4-pavorosa 5-torturante

Número de Descritores	Índice de Dor
Sensorial.....	Sensorial.....
Afetivo.....	Afetivo
Avaliativo.....	Avaliativo
Miscelânea.....	Miscelânea
Total.....	Total

Os sub-grupos de 1 a 10 representam respostas sensitivas à experiência dolorosa (tração, calor, torção, entre outros); os descritores dos sub-grupos de 11 a 15 são respostas de caráter afetivo (medo, punição, respostas neurovegetativas etc.); o sub-grupo 16 é avaliativo (avaliação da experiência global) e os de 17 a 20 são miscelânea



- Marque, na imagem ao lado, o(s) local(is) de dor, e assinale com um X a alternativa que melhor descreve-a, dentre as 3 opções;
- Entre 0 a 5, qual a nota que você dá a sua dor atualmente (0, sem dor; 5, dor excruciante)

IAD	
0 Sem dor	___
1 Leve	___
2 Desconfortante	___
3 Angustiante	___
4 Horrível	___
5 Excruciante	___

ANEXO E – Programa de Aquecimento/Recuperação

Tabela 2: Programa de aquecimento/recuperação pré/pós intervenção.

Figura 4: Mobilização ativa da coluna cervical. Com o paciente sentado, o orientamos a realizar movimentos de flexo-extensão, de inclinação lateral e de rotação da região cervical. Duração: um minuto. Fonte: arquivo pessoal (2013)



Figura 5: Mobilização ativa de ombros. Com o paciente sentado, o orientamos a realizar movimentos rotacionais dos músculos trapézio, para frente e para trás. Duração: um minuto. Fonte: arquivo pessoal (2013)



Figura 6: Alongamento de membros superiores (MMSS). Com o paciente sentado, o orientamos a juntar uma mão à outra e estirar os MMSS para frente, para os lados e para cima, mantendo em cada posição. Duração: um minuto. Fonte: arquivo pessoal (2013)



Figura 7: Mobilização ativa da porção superior do tronco. Com o paciente sentado, o orientamos a realizar movimentos rotacionais de tronco. Duração: 30 segundos. Fonte: arquivo pessoal (2013)



Figura 8: Alongamento da cadeia lateral da coluna. Com o paciente sentado, o orientamos a elevar o membro superior direito (MSD) e inclinar lateralmente o tronco para alongamento da cadeia muscular lateral do tronco, invertendo o lado para realizar o mesmo movimento para o outro lado. Duração: 40 segundos. Fonte: arquivo pessoal (2013)



Figura 9: Mobilização anteroposterior da coluna. Com o paciente sentado, o orientamos a realizar a mobilização da coluna no sentido anteroposterior, saindo da postura cifótica para a postura ereta. Duração: 20 segundos. Fonte: arquivo pessoal (2013)

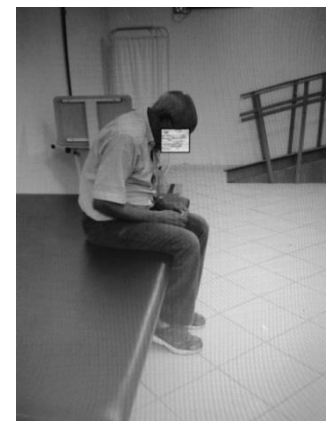


Figura 10: Mobilização ativa de tornozelos. Com o paciente sentado e pés apoiados, o orientamos a realizar movimentos ativos da articulação do tornozelo. Duração: 30 segundos. Fonte: arquivo pessoal (2013)



ANEXO F – Jogos para o grupo experimental

Tabela 3: Relação dos jogos utilizados para o grupo experimental e suas descrições.

Figura 11: Free Step. Jogo do Wii Fit (Nintendo®), teve como objetivo realizar o trabalho de marcha. Trata-se de um jogo no qual o indivíduo realiza movimentos de subir e descer um degrau, utilizando os membros inferiores (MMII), em que a velocidade dos passos pode ser controlada pelo examinador. Um *feedback* auditivo marca o passo do indivíduo. Há a necessidade do Balance Board (Plataforma de Equilíbrio). Duração: 10 minutos.



Figura 12: Hula Hoop. Foi um jogo do Wii Fit (Nintendo®) escolhido para trabalhar o equilíbrio e a dissociação de cintura pélvica, através de deslocamento/oscilação rítmica em círculo. Além desse trabalho, o indivíduo precisa deslocar seu corpo lateralmente para pegar arcos de bambolê que os bonecos jogam, seja para a esquerda ou para a direita. Há a necessidade do Balance Board (Plataforma de Equilíbrio). Duração: 08 minutos (04 jogadas a cada 80 segundos, com um tempo de 40 segundos para descanso entre elas).



Figura 13: Boxing. Um jogo do Wii Sport (Nintendo®) que teve, como objetivos, trabalhar dissociação de cinturas e movimentos de alcance de MMSS. Nele, o indivíduo tem que enfrentar um oponente em uma luta virtual de boxe, movimentando rapidamente seu corpo. Há a necessidade de utilizar o controle em uma mão e o *nunchuk* (parte integrante do controle do Nintendo® Wii, para uso dos membros superiores) na outra. Duração: 08-09 minutos.



Figura 14: Half Moon. Jogo do Wii Fit (Nintendo®), serviu para o indivíduo realizar um trabalho de alongamento da cadeia lateral da coluna, ao mesmo tempo em que ele precisava manter uma pequena bola vermelha dentro de uma bola maior (amarela), exercitando seu centro de gravidade e, conseqüentemente, seu equilíbrio estático. Há a necessidade do Balance Board (Plataforma de Equilíbrio). Duração: tempo correspondente a 02 jogadas.

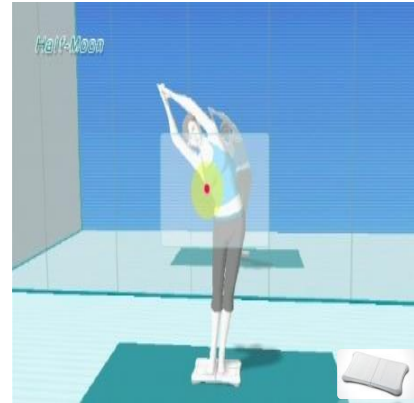


Figura 15: Penguin Slide. Jogo do Wii Fit (Nintendo®) que trabalhou o equilíbrio do indivíduo, a partir do momento em que ele precisava deslocar seu peso corporal lateralmente, de maneira instável, controlando a plataforma de gelo no jogo para pegar os peixes que pulavam nela. Há a necessidade do Balance Board (Plataforma de Equilíbrio). Duração: tempo correspondente a 04 jogadas.



Figura 16: Togo Twist. Esse jogo do Wii Fit (Nintendo®) permitiu ao indivíduo trabalhar oscilação de tronco, ao mesmo tempo em que deslocava seu centro de massa anterior e lateralmente, buscando manter o pequeno ponto vermelho no círculo amarelo. Há a necessidade do Balance Board (Plataforma de Equilíbrio). Duração: tempo correspondente a 02 jogadas.

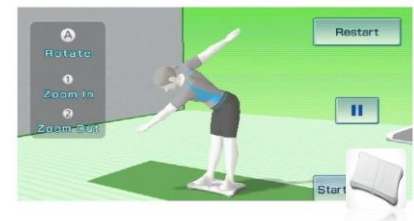


Figura 17: Table Tilt. Jogo do Wii Fit (Nintendo®) que foi utilizado para trabalhar o equilíbrio do indivíduo em diversos planos, de forma instável. Nele, o jogador deve colocar a(s) bola(s) no buraco de plataformas em um tempo determinado, aumentando o nível de dificuldade a cada etapa vencida. Seu equilíbrio é trabalhado em todos os planos, já que o controle da plataforma é realizado pelo controle do centro de massa no Balance Board. Duração: 10 minutos.



ANEXO G – Exercícios para o grupo controle

Tabela 4: Relação dos exercícios realizados pelo grupo controle e suas descrições.

Figura 18: Exercício de treino de subida e descida de degrau. O treino de subida e descida de um degrau buscou se aproximar ao trabalho realizado nos movimentos da marcha. O *Free Step* foi o jogo do Nintendo® comparável. Um *feedback* visual foi utilizado, com o uso de um espelho situado à frente do indivíduo, e um dos examinadores ficava atrás dele, por motivos de segurança. Duração: 10 minutos.



Figura 19: Exercício para equilíbrio na posição sentada. O segundo exercício consistiu de uma atividade na qual o indivíduo ficava sentado em uma bola instável com 65 cm de diâmetro, com os pés apoiados e com apoio de um dos examinadores posteriormente. O *Hula-Hoop* (Nintendo®) foi o jogo comparável, e nessa atividade, o indivíduo segurava uma pequena bola com as duas mãos em uma determinada altura e entregava ao examinador em outra altura, ao mesmo tempo em que um dos examinadores oscilava a bola maior. Duração: oito minutos, com quatro períodos de descanso no decorrer da atividade.



Figura 20: Exercício para equilíbrio com dissociação de cinturas. O terceiro exercício da primeira etapa consistiu em um treino de equilíbrio associado ao movimento de alcance, no qual o indivíduo permanecia sentado em uma bola com 85 cm de diâmetro, tendo que pegar e entregar uma bola pequena em diversos planos. Este foi associado ao *Boxing* (Nintendo®), do grupo experimental. Duração: entre oito e nove minutos, com descansos.



Figura 21: Exercícios para alongamento da cadeia lateral da coluna vertebral. O *Half Moon* (Nintendo®) serviu para comparação, e o indivíduo realizava alongamentos da cadeia lateral da coluna em uma superfície instável, porém com segurança de um examinador. Duração: entre oito e nove minutos.



Figura 22: Exercícios com instabilidade lateral. Para a segunda atividade da segunda etapa do protocolo, comparável ao jogo *Penguin Slide* (Nintendo®), o indivíduo era colocado em uma superfície instável, no qual ele precisava realizar deslocamentos laterais. Duração: 10 minutos.



Figura 23: Exercícios de equilíbrio e dissociação de cintura escapular. Com o uso de um bastão de 0,90 m de comprimento, o indivíduo, segurando-o com as duas mãos, realizava movimentos de inclinação oblíqua do tronco, à esquerda e à direita. O jogo a ser comparado foi o *Togo Twist* (Nintendo®). Duração: quatro minutos (com períodos de intervalo para descanso).



Figura 24: Exercícios em superfície instável. O *Table Tilt* (Nintendo®) foi o jogo comparável ao último exercício da segunda etapa. Neste exercício, o indivíduo era colocado em uma superfície instável e, sob supervisão e acompanhamento do examinador, era estimulado a manter uma pequena bola em movimento com o uso dos pés, realizando giros dentro do próprio eixo corporal. Duração: oito minutos.

