

FUNCIONALIDADE, ATIVIDADE E PARTICIPAÇÃO DE IDOSOS COM DOENÇA DE PARKINSON TRATADOS COM EXERGAME: UMA SÉRIE DE CASOS

FUNCTIONALITY, ACTIVITY AND PARTICIPATION OF THE ELDERLY WITH PARKINSON'S DISEASE TREATED WITH EXERGAME: A SERIES OF CASES

Alana das Mercês Silva¹, Isaías Pimentel dos Santos²,
Daniel Dominguez Ferraz³, Karen Valadares Trippo⁴

¹Discente do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal da Bahia. Salvador, Bahia, Brasil. mercesalana@gmail.com

²Discente do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal da Bahia. Salvador, Bahia, Brasil. isaiaspimenteel@gmail.com

³Mestre em Neuroreabilitação pela Universidad Autónoma de Barcelona. Docente do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal da Bahia. Salvador, Bahia, Brasil. danieldf@ufba.br

⁴Autor para correspondência. Mestre em Gestão e Tecnologia Aplicadas à Educação. Docente na Universidade Federal da Bahia. Salvador, Bahia, Brasil. karenrippo@superig.com.br

RESUMO | Introdução: A doença de Parkinson (DP) é uma doença crônica degenerativa que acomete os núcleos da base e causa problemas cognitivos, redução da força muscular, instabilidade postural e aumento do risco de quedas. Apesar do reduzido número de estudos, o uso do *exergame* pela fisioterapia tem-se mostrado benéfico na melhora do equilíbrio, da função motora e da gravidade da doença em indivíduos com DP. **Objetivo:** Avaliar o efeito de exercícios funcionais realizados com o uso de *exergames* na funcionalidade, atividade e participação de pacientes com DP. **Metódo:** Consiste em uma série de casos de quatro idosos com Doença de Parkinson Primária (DPP) tratados com Exergame, durante oito semanas. Foi utilizado o *KinectAdventures!*, com os jogos “Cume dos Reflexos”, “20.000 Vazamentos” e “Corredeiras”, nos níveis básico, intermediário e avançado. Foram realizadas três sessões semanais, com duração de até uma hora. A *Whodas 2.0* foi utilizada como critério para avaliação da funcionalidade, atividade e participação. **Resultados:** A mobilidade foi a função mais comprometida juntamente com a participação, condições comuns em pacientes com DP. Após o tratamento, houve uma redução do valor total da pontuação da *Whodas 2.0* de 67,0 (52,5-77) para 45,5 (42-58,5), o que demonstra melhora da capacidade funcional dos participantes. **Conclusão:** A terapia com *exergame* mostrou uma resposta positiva na reabilitação dos idosos com DP, promovendo ganhos relacionados à mobilidade e participação do indivíduo.

Palavras-chave: Doença de Parkinson; funcionalidade; *videogame*; *exergames*; Fisioterapia

ABSTRACT | Introduction: Parkinson's disease (PD) is a chronic degenerative pathology that affects the brain's basal ganglia and causes cognitive problems, reduced muscle strength, postural instability and increased risk of falls. Despite few studies, the use of *exergames* by physiotherapy has shown to be beneficial in improving balance, motor function and severity of the disease in individuals with PD. **Objective:** To evaluate the effect of functional exercises performed with the use of *exergames* in the functionality, activity and participation of patients submitted to functional exercises using the *exergames* of patients with PD. **Method:** Consists of a series of cases of four patients with Primary Parkinson's disease (PPD) treated with Exergame for eight weeks. The game *Kinect Adventures!* was used at the basic, intermediate and advanced levels. The sessions were held three times weekly, lasting up to 1 hour. *Whodas 2.0* was used as a criterion for the evaluation of functionality, activity and participation. **Results:** Mobility was the most compromised function along with participation, common conditions in patients with PD. After treatment, there was a reduction in the total score of *Whodas 2.0* from 67.0 (52.5-77) to 45.5 (42-58.5), which demonstrates improvement of the participants' functional capacity. **Conclusion:** Exergame therapy proved to be a positive response in the rehabilitation of the elderly with, promoting gains on mobility and participation of the individual. **Keywords:** Parkinson's disease; functionality; *videogame*; *exergames*; physiotherapy.

Keywords: Parkinson disease; functionality; *videogame*; *exergames*; physiotherapy.

INTRODUÇÃO

A doença de Parkinson (DP) é uma doença crônica degenerativa do sistema nervoso central e acomete os núcleos da base. Caracteriza-se pela diminuição de dopamina na via nigroestriatal como resultado da morte de neurônios da substância negra no mesencéfalo. Nessa condição, o tálamo, relé das vias ascendentes, encontra-se inibido pela inatividade dos neurônios dopaminérgicos o que dificulta a passagem das vias motoras até o córtex cerebral. Esse desarranjo na comunicação entre núcleos da base e o córtex cerebral leva a uma série de problemas cognitivos e musculoesqueléticos que evoluem lentamente, com redução na força muscular, instabilidade postural e aumento do risco de quedas¹. Essas mudanças nos aspectos físicos levam ao declínio funcional e contribuem para a piora da qualidade de vida.

A DP afeta cerca de 1% a 2% da população mundial acima de 65 anos e, no Brasil, mais de 200 mil por ano². As pessoas com DP podem experimentar perdas funcionais, emocionais e sociais que levam a impactos negativos na sua qualidade de vida. Com o avanço da doença há aumento da limitação funcional e uma maior dependência nas atividades de vida diária. Portanto, o tempo da doença é um aspecto importante que altera de forma negativa a qualidade de vida na DP. Entende-se que quanto maior o tempo de doença menor o desempenho em todas as atividades, seja por alterações motoras ou cognitivas³.

Visto que as perdas motoras impactam diretamente na diminuição da funcionalidade de pessoas portadoras da DP e que a instabilidade postural, na maioria das vezes, responde pouco às terapias farmacológicas e cirúrgicas, a fisioterapia torna-se fundamental na prevenção, manutenção e melhora da independência dessa população, desde a fase inicial da doença. A fisioterapia pode minimizar e retardar a evolução da DP, bem como proporcionar ao paciente uma melhor qualidade de vida, tornando-o mais independente na realização das suas atividades diárias⁴.

Entre os recursos utilizados pela fisioterapia, a realidade virtual vem ganhando espaço. Apesar do reduzido número de estudos, o uso do *exergame* mostrou-se benéfico e seguro para indivíduos com

DP e relevante para o treino sensório motor, melhora do equilíbrio e da gravidade da doença⁵. O diferencial das terapias com games é que elas além de enriquecerem o ambiente com uma realidade virtual multissensorial, permitem ao terapeuta um alto controle sobre a duração, intensidade e ambiente de treinamento. Possibilitam também a realização de exercícios de repetição, retroalimentação e motivação, elementos importantes para a aprendizagem motora. Desta forma, os *exergames* atuam como uma ótima ferramenta de ativação cortical e possivelmente de melhora das respostas cognitivas e motoras, além de aumentarem a adesão do paciente ao tratamento⁶.

Em virtude da lacuna científica com relação às pesquisas envolvendo terapias com *games* (terapia por exposição à realidade virtual – RV) na DP, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito de exercícios funcionais realizados com o uso de *exergames* na funcionalidade, atividade e participação de idosos com DP, por meio da Escala de Avaliação de Incapacidades da Organização Mundial de Saúde (WHODAS 2.0), aplicada antes e depois do tratamento.

METODOLOGIA

Consiste em uma série de casos de quatro pacientes com Doença de Parkinson Primária (DPP) submetidos a um tratamento de exercícios funcionais com o uso de *Exergames*, realizado no Centro de Referência Estadual de Atenção à Saúde do Idoso (CREASI), localizado na Av. Antônio Carlos Magalhães, s/nº, Salvador BA, no período de setembro a dezembro de 2015. Este estudo compreende parte do projeto intitulado “Comparação entre os efeitos dos exercícios através do treino funcional, da bicicleta estacionária e do *Exergame* na Doença de Parkinson”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências da Saúde/UFBA (CAAE: 41228415.5.0000.5662) sob o número 1.016.971 (09/04/2015).

Foram considerados como critérios de inclusão: idosos em uso regular da medicação para a DP, (período “on”), idade maior ou igual a 60 anos, apresentar estágio 2, 2,5 ou 3 da doença, segundo a classificação de Hoehn e Yahr modificada e assinar o Termo de

Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A). Como critérios de exclusão, foram considerados: apresentar outra(s) doença(s) neurodegenerativa(s), doenças osteomioarticulares que impossibilitassem a prática de exercício físico, doenças crônicas não controladas (hipertensão, diabetes mellitus, dor crônica), doenças cardiovasculares instáveis (insuficiência cardíaca aguda, infarto de miocárdio recente, angina instável e arritmias não controladas), uso de álcool e outras substâncias tóxicas, contraindicações para a realização de exercício físico segundo os critérios do Colégio Americano de Medicina do Esporte, praticar ou ter participado de programa de exercício físico nos últimos seis meses, ou se participa ou participou de treinamentos resistidos nos doze meses anteriores.

Para a caracterização dos participantes foram aplicados a UPDRS (Escala Unificada de avaliação da Doença de Parkinson) e o MEEM (Mini Exame do Estado Mental). A UPDRS avalia os sinais e sintomas da DP por meio de um questionário composto por 42 itens que contemplam o aspecto motor, cognitivo, o humor, a interação social e os efeitos da medicação². O MEEM avalia a função cognitiva e envolve a orientação, atenção e memória, sendo utilizada para rastrear quadros de demência².

Para avaliar o efeito do tratamento, todos os participantes foram avaliados por um único avaliador por meio da aplicação da WHODAS 2.0, um questionário contendo 36 perguntas com o objetivo de mensurar o nível de saúde e deficiência em seis domínios relacionados à atividade e participação: cognição (máximo de 20 pontos), mobilidade (máximo de 16 pontos), autocuidado (máximo de 10 pontos), relações interpessoais (máximo de 12 pontos), atividades diárias (máximo de 10 pontos) e participação (máximo de 24 pontos), totalizando um máximo de 92 pontos⁷. Quanto maior a pontuação, maior o comprometimento nas dimensões de saúde avaliadas. Esta ferramenta é utilizada para avaliação na área da Fisioterapia e fornece um perfil de funcionalidade e incapacidade em seis domínios de vida (cognição, mobilidade, autocuidado, convivência com as pessoas, atividades de vida e participação na sociedade). Foi criada com base nos fundamentos e estrutura da CIF e os domínios podem ser mapeados diretamente no componente atividade e participação, além de ser

um instrumento genérico utilizado para avaliação de várias doenças, incluindo a DP⁷.

A escala foi aplicada antes e após o fim do tratamento, o qual teve duração de oito semanas. As sessões foram realizadas três vezes semanais, com duração de até uma hora. Todos os atendimentos respeitaram um protocolo que consistiu em aferição dos sinais vitais (pressão arterial, saturação de oxigênio, frequência cardíaca e frequência respiratória) no primeiro momento, seguido de 10 minutos de alongamento e cinco minutos de aquecimento. Após o aquecimento, os exercícios com os *Exergames*, disponibilizados pelo videogame XBOX360 com *Sensor Kinect*, foram realizados com duração de 30 minutos, sendo que após 15 minutos de jogo foram aferidos novamente os sinais vitais e, após os 15 minutos finais, todos os sinais vitais foram novamente mensurados. Foi utilizado o jogo *Kinect Adventures!*, sendo realizadas partidas com os jogos “Cume dos Reflexos”, “20.000 Vazamentos” e “Corredeiras”, os quais evoluíram do nível básico, ao intermediário e avançado, de acordo o nível de cansaço referido pelo paciente através da escala de Borg⁸ (15 pontos). Após os jogos, cada paciente foi submetido a exercícios respiratórios para desaquecimento. Após o tratamento de 8 semanas, os idosos receberam um cartilha ilustrada com orientações para realizações dos exercícios em domicílio, sendo os mesmos similares aos realizados durante as sessões.

Os dados foram tabulados em planilhas do Excel, e avaliados através da mediana, intervalo interquartil e análise de gráfico do software spss.

RESULTADOS

O relato de cada caso foi resumido no quadro 1. Neste quadro estão expostas as evoluções dos participantes durante as oito semanas de atendimento. Na primeira semana, os participantes apresentaram dificuldades ao realizar alguns dos movimentos exigidos pelos jogos, em decorrência da diminuição de coordenação e mobilidade, tais como: compensações com anteriorização da cabeça ao realizar o movimento de abaixar, observado nos participantes 1 e 4, rigidez e descoordenação observados no participante 2 e dificuldade em pular e articular a fala observados no participante 3.

S.	PARTICIPANTE 1	PARTICIPANTE 2	PARTICIPANTE 3	PARTICIPANTE 4
1	Dificuldade em abaixar. Compensa o movimento com anteriorização de cabeça.	Rigidez articular do membro superior esquerdo. Tremor de repouso. Descoordenação.	Cabeça anteriorizada, hipercifose torácica, dificuldade em pular e articular a fala.	Dificuldade em abaixar. Compensa o movimento com anteriorização de cabeça.
2	Cabeça anteriorizada. Melhora da execução dos movimentos e compreensão dos comandos do jogo.	Dificuldade em compreender os comandos do jogo, necessitando de orientação.	Deslocamento anterior durante os exercícios. Apresentou melhora da altura do pulo e da amplitude de movimento (ADM) durante o agachamento.	Cabeça anteriorizada. Melhora da execução dos movimentos e da compreensão dos comandos do jogo.
3	Maior independência funcional. Percepção da dupla tarefa durante as intervenções.	Melhora da coordenação e ritmo dos movimentos. Queixou-se dos efeitos colaterais do remédio.	Menor anteriorização da cabeça e hipercifose torácica. Melhora da articulação da fala e ADM dos membros inferiores (MMII).	Maior independência funcional. Percepção da dupla tarefa durante as intervenções.
4	Tensão muscular. Maior fatigabilidade e tremor de cabeça. Declínio no desempenho.	Tensão muscular. Agilidade em retirar seus objetos pessoais. Percepção do trabalho da dupla tarefa.	Sofreu duas quedas seguidas ao tentar pegar objetos do chão. Dor na coluna lombar. Colaborativo para realizar as atividades.	Tensão muscular. Maior fatigabilidade e tremor de cabeça. Declínio no desempenho.
5	Sinergia e independência na execução de movimentos opostos. Boa postura.	Pouca assistência para realizar movimentos opostos. Dificuldade no jogo pela atenção demandada.	Dor lombar, Melhora da atenção, independência, flexibilidade, segurança e noção de espaço. Realiza auto correção postural.	Sinergia e independência na execução de movimentos opostos. Boa postura.
6	Manteve desempenho ganho nas semanas anteriores.	Excelente noção de espaço, postura e agilidade. Disposto e concentrado.	Relatou não gostar de tecnologias. Melhora da lateralidade e sincronia dos movimentos.	Manteve desempenho ganho nas semanas anteriores.
7	Resposta rápida aos estímulos e obstáculos. Total independência.	Total independência dos movimentos.	Maior compreensão dos comandos verbais e táteis. Maior resistência ao cansaço.	Resposta rápida aos estímulos e obstáculos. Total independência.
8	Melhora da relação tempo/execução dos movimentos.	Capaz de manter uma sequência durante a realização dos movimentos.	Concentração. Maior ADM, velocidade da marcha e execução dos movimentos.	Melhora da relação tempo/execução dos movimentos.

S. (semana)

Participaram do estudo dois idosos com 67 anos e duas idosas com 73 e 62 anos, com dados da avaliação inicial caracterizados na Tabela 1. Nesta pode-se observar que as características dos quatro participantes são bastante homogêneas, exceto o tempo de doença, onde os pacientes 01 e 04 possuem dois anos de diagnóstico da DP, e os pacientes 02 e 03 dez e nove anos respectivamente. Outro dado que

mostrou variação nos resultados foi a escala UPDRS, sendo que as pessoas com maior tempo de diagnóstico apresentaram piores pontuações (participantes 02 e 03), e os que tinham apenas dois anos de diagnóstico DP tiveram uma melhor pontuação (participantes 01 e 04). No Mini Exame de Estado Mental (MEEM) todos os pacientes apresentaram pontuação igual ou acima de 27, o que representa ausência de déficit cognitivo.

Tabela 1 - Características dos participantes com DP tratados através do Exergame. Salvador - Ba, 2015.

Dados	Participante 01	Participante 02	Participante 03	Participante 04
Idade	67 anos	67 anos	73 anos	62 anos
Sexo	Masculino	Masculino	Feminino	Feminino
Tempo da doença	2 anos	10 anos	9 anos	2 anos
Classificação Hoehn e Yarh	2,0	2,5	2,5	2,0
UPDRS	8	36	20	14
MEEM	29	27	30	29

As pontuações obtidas na WHODAS 2.0, antes e depois do tratamento com exergames, encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 - Pontuação da WHODAS 2.0 por dimensão, antes e depois das oito semanas de tratamento dos idosos com DP através do Exergame. Salvador - Ba, 2015.

Participante	Cognição	Mobilidade	Autocuidado	Relações interpessoais	AVD	Participação	Total
1 Ant.	8	7	4	8	9	10	46
1 Dep.	7	5	4	9	6	11	42
2 Ant.	9	12	11	17	8	18	75
2 Dep.	8	6	9	7	4	13	47
3 Ant.	10	9	5	11	10	14	59
3 Dep.	10	7	4	5	6	10	42
4 Ant.	15	15	8	6	14	21	79
4 Dep.	11	11	6	9	12	21	70

Ant.: Antes; Dep.: Depois; AVD: Atividades de Vida Diária.

Os valores da mediana das pontuações obtidas na WHODAS 2.0, por dimensão, antes e depois do tratamento, com o intervalo interquartil, estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3 - Valores da mediana da Whodas 2.0, antes e depois do tratamento dos idosos com DP por meio do Exergame e o Intervalo Interquartil. Salvador - Ba, 2015.

	Cognição	Mobilidade	Autocuidado	Relações interpessoais	AVD	Participação	Total
M. Ant	9,5 (8,5-12,5)	10,5 (8-13,5)	6,5 (4,5-9,5)	9,5 (7-14)	9,5 (8,5-12)	16,0 (12-19,5)	67,0 (52,5-77)
M. Dep	9,0 (7,5-10,5)	6,5 (5,5-9,0)	5,0 (4,0-7,5)	8,0 (6,0-9,0)	6,0 (5,0-9,0)	12,0 (10,5-17)	44,5 (42-58,5)

M. Ant: Mediana Antes; M. Dep: Mediana Depois.

A análise das tabelas 2 e 3 mostram que os domínios com maior comprometimento nos quatro idosos foram a participação, que avalia as restrições que a sociedade e o mundo impõem sobre a pessoa, bem como as dimensões sociais, como atividades

na comunidade, barreiras e obstáculos no ambiente o qual está inserido, e o domínio mobilidade que avalia atividades como ficar em pé, mover-se dentro de casa, ficar fora de casa e caminhar uma longa distância.

O domínio menos comprometido foi cognição, que avalia as atividades de comunicação e pensamento incluindo concentração, memória, resolução de problemas, aprendizado e comunicação.

Ainda na tabela 3, observou-se que os domínios autocuidado, o qual avalia o grau de independência que o indivíduo possui para realizar as atividades de higiene pessoal, vestir-se e ficar sozinho, seguido do domínio relações interpessoais, que avalia as interações com outras pessoas e as dificuldades encontradas devido a uma condição de saúde, e o domínio AVD, o qual avalia as dificuldades com as atividades do dia a dia, incluindo as associadas com as responsabilidades domésticas, lazer e trabalho, foram os que obtiveram a mesma pontuação de

mediana 9,5 na avaliação inicial, porém, com variações no intervalo interquartil.

Após o tratamento os domínios mobilidade e participação apresentaram diminuição dos escores da WHODAS 2.0, o que indica melhora na pontuação desses domínios. Os demais domínios, autocuidado, cognição, relações interpessoais e atividades de vida diária, também apresentaram melhores resultados na pontuação da escala, porém com menor magnitude.

A distribuição das pontuações totais obtidas na WHODAS 2.0, antes e após o tratamento proposto, estão apresentadas nos Gráficos 1 e 2, respectivamente, sendo possível observar a melhora da funcionalidade, considerando os aspectos gerais da escala.

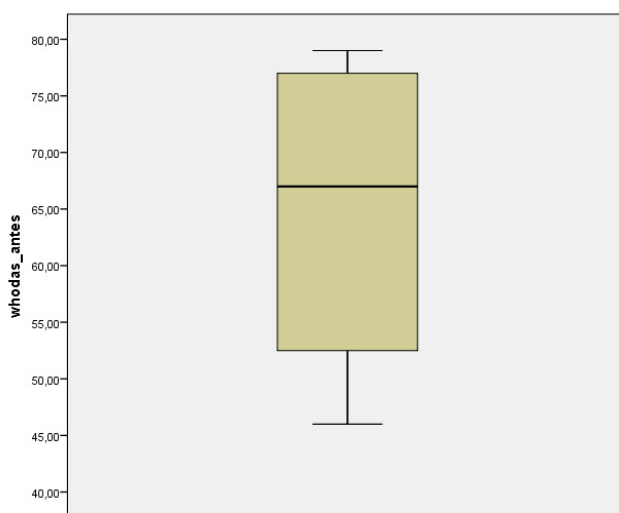


Gráfico 1: Representação da mediana dos valores totais obtidos na Whodas 2.0, antes do tratamento com Exergames. Salvador - Ba, 2015.

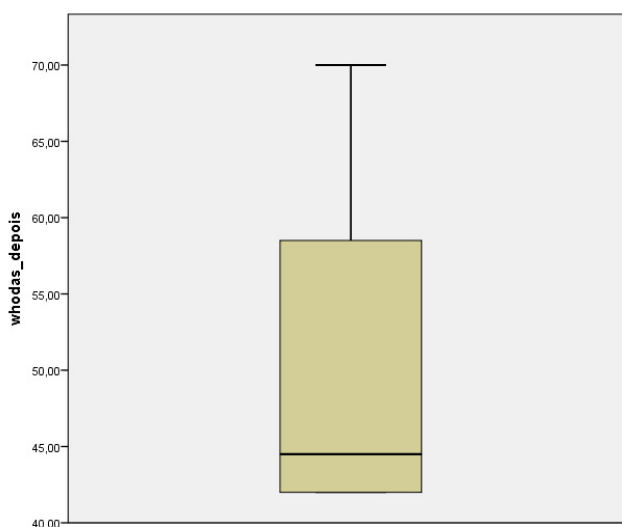


Gráfico 2: Representação da mediana dos valores totais obtidos na Whodas 2.0, depois do tratamento com Exergames. Salvador-Ba, 2015.

DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que a mobilidade foi a atividade mais comprometida juntamente com a participação, condições comuns em pacientes com DP. Ao fim do tratamento proposto, utilizando-se *Exergames*, os domínios mobilidade e participação apresentaram diminuição dos escores da WHODAS 2.0 o que indica melhora na pontuação desses domínios. Os domínios autocuidado e cognição também apresentaram melhores resultados na pontuação da escala, porém com menor magnitude.

As alterações de mobilidade na DP normalmente estão acompanhadas de comprometimento da marcha devido às características motoras da doença. As repercussões na mobilidade e marcha estão associadas à bradicinesia, que por sua vez é caracterizada como lentidão na iniciação dos movimentos voluntários; à hipocinesia, referente à diminuição da frequência e amplitude dos movimentos; à instabilidade postural, causada pela diminuição dos ajustes posturais proveniente da perda dos reflexos posturais tanto antecipatórios como compensatórios; e à rigidez, decorrente do aumento do estado de contração muscular⁹.

Esse conjunto de alterações motoras, além dos impactos funcionais, traz complicações negativas na condição social e emocional que interfere na participação e qualidade de vida desses indivíduos¹⁰. Nickel (2010)¹¹ em seu estudo sobre o desempenho ocupacional na DP relata que a rigidez é uma das principais causas de privação social na ausência de doença mental, isso porque a perda progressiva de habilidades fornece uma visão penosa de si mesmo e o sujeito, por ter dificuldade de se adaptar a essa nova condição de saúde, sente no meio em que vive uma maior dificuldade de interação social, podendo repercutir em síndrome de imobilidade e quedas.

Através da comparação dos resultados da WHODAS, antes e depois do tratamento, foi possível observar uma melhora positiva em todos os domínios para todos os participantes, em especial na mobilidade e na participação, que inicialmente estavam mais comprometidos. A terapia com *Exergames*, além de representar uma atividade lúdica e motivadora, se for realizada de forma programada e contínua, pode ser considerada uma modalidade de exercício físico, que por sua vez tem se mostrado eficaz sobre

os impactos funcionais da DP, especialmente em termos de desempenho motor, marcha e atividades da vida diária. De acordo com Portugal (2013)⁸, exercícios regulares geram impacto positivo na modulação do efeito neuroprotetor do sistema nervoso, e as atividades mais intensas, em média três vezes por semana, por 30 minutos, com 40% a 80% de 1 Repetição Máxima, parecem ter uma associação mais forte com esse efeito. Isso mostra que o exercício é eficaz na promoção da qualidade de vida e na manutenção das funções motoras e cognitivas¹².

Os benefícios trazidos pela terapia com *Exergame* perpassam os domínios motores, tendo influência sobre o nível cognitivo em virtude dos desafios que envolvem resolução de problemas durante os jogos através da função executiva. A melhora da pontuação no domínio cognitivo foi observada neste estudo, apesar de este ter sido o aspecto com menor redução na pontuação da WHODAS, o que pode ser justificado pelo fato do mesmo, antes do tratamento, já possuir uma boa pontuação. As alterações cognitivas causadas pela DP podem afetar progressivamente a memória, linguagem, atenção, as habilidades visuoespaciais e visuoconstrutivas e, principalmente, a função executiva, responsável por gerar e programar sequências de respostas motoras, além de formular e conduzir novos planos¹³. Dessa maneira, torna-se importante utilizar estratégias multissensoriais na Fisioterapia, que explorem a dupla tarefa, a fim de otimizar o tratamento fisioterapêutico dos pacientes com DP.

Os mecanismos cognitivos estão envolvidos no controle do pensamento abstrato, observação de regras, seleção de informações sensoriais relevantes, dupla tarefa, utilização adequada da memória operacional, organização têmporo-espacial, regulação e monitorização da tarefa e motivação. Todos esses aspectos são fundamentais para manutenção de uma boa funcionalidade e aprendizagem motora, visivelmente comprometidas da DP¹⁴. O *Exergame* pode ser uma estratégia terapêutica relevante para ser empregada nestas condições.

Os efeitos positivos do *exergame*, neste estudo, podem ser devido ao fato desta ferramenta terapêutica permitir uma vasta gama de estímulos enriquecedores à aprendizagem motora e função

executiva, indispensáveis para o tratamento de indivíduos com DP. Pode-se, através da realidade virtual não imersiva do jogo, possibilitar a observação dos movimentos realizados e pretendidos refletidos na tela, facilitando o endireitamento postural através das pistas visuais, repetição e reforço positivo pela pontuação do jogo, com melhora do equilíbrio, força e coordenação motora de acordo aos movimentos trabalhados. Atua, portanto, como um feedback para a produção de movimentos voluntários, o que favorece a reorganização funcional dos sistemas motores e pré-motores das áreas não lesadas pelo recrutamento de redes neuronais alternativas¹⁵.

A capacidade funcional do indivíduo com DP é bastante prejudicada com a evolução doença, fato observado nos idosos com DP avaliados neste estudo com relação à pontuação da UPDRS, que evidenciou maiores pontuações em idosos com maior tempo da doença. As complicações secundárias decorrentes dos sinais e sintomas físicos impedem estes indivíduos de realizarem suas atividades rotineiras com efetividade¹⁶. Segundo a CIF a funcionalidade corresponde aos aspectos positivos da interação entre as funções e estruturas do corpo, atividade e participação e os fatores contextuais. A melhora da funcionalidade, observada nos participantes após o tratamento com *exergames*, pode promover uma série de benefícios para os indivíduos nos diversos aspectos da vida, com impactos positivos na execução das atividades da vida diária.

A terapia com *exergames* na DP, então, pode possibilitar a execução de exercícios de intensidade e níveis de dificuldade variados, interação dinâmica, feedback e motivação, além de atividades que trabalham habilidade motoras, cognitivas e emocionais, resultando na melhorada aprendizagem motora o que repercute positivamente nas AVD e autocuidado. Influencia de maneira positiva também na percepção da melhora funcional dos pacientes tratados. Como já sugerido anteriormente, influencia no nível da aprendizagem motora, oferecendo ao indivíduo um novo ambiente terapêutico, o virtual, que lhe proporciona estímulos multissensoriais e multidimensionais.

Com base nos resultados deste estudo, essa

ferramenta de tratamento pode ser incorporada à Fisioterapia com segurança, já que os idosos com DP tratados conseguiram participar dos jogos de maneira supervisionada e sem intercorrências, articulando os estímulos multissensoriais do jogo aos estímulos táteis e comandos verbais do Fisioterapeuta. Além disso, sua utilização demonstrou resultados positivos na funcionalidade, atividade e participação dos idosos com DP, avaliadas por meio da WHODAS 2.0. Entretanto, por se tratar de um relato de uma série de casos, há a necessidade de estudos com um maior número amostral, a fim de verificar a eficácia do tratamento com *Exergames*. Faz-se necessária a realização de mais estudos com uma maior população e com base em ensaios clínicos randomizados, a fim de evidenciar a eficácia da terapia com *exergames*.

CONCLUSÃO

Com base nos dados descritos neste estudo, a terapia com *exergames* demonstrou efeito positivo na reabilitação dos sintomas da doença de Parkinson (DP), promovendo ganhos relacionados, principalmente, à mobilidade e participação do indivíduo, resultando em um melhor desempenho funcional.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

SILVA AM participou da coleta, interpretação dos dados da pesquisa, redação e encaminhamento do artigo científico; PIMENTEL DOS SANTOS I participou da coleta de dados da pesquisa, interpretação dos dados da pesquisa e redação. FERRAZ DD participou da coleta de dados, do delineamento, busca e análise estatística dos dados da pesquisa. TRIPPO KV participou da coleta de dados, do delineamento, busca, análise estatística dos dados da pesquisa, orientação e construção da redação e encaminhamento do artigo científico.

CONFLITOS DE INTERESSES

Nenhum conflito financeiro, legal ou político envolvendo terceiros (governo, empresas e fundações privadas, etc.) foi declarado para nenhum aspecto do trabalho submetido (incluindo mas não limitando-se a subvenções e financiamentos, conselho consultivo, desenho de estudo, preparação de manuscrito, análise estatística, etc).

REFERÊNCIAS

1. Nocera JR, Buckley T, Waddell D, Okun MS, Hass CJ. Knee extensor strength, dynamic stability, and functional ambulation: are they related in Parkinson's disease? *Arch Phys Med Rehabil.* 2010;91(4):589-95. doi: [10.1016/j.apmr.2009.11.026](https://doi.org/10.1016/j.apmr.2009.11.026)
2. da Silva DCL, Vianna E, Martins CP, Martins JV, Rodrigues EC, de Oliveira LAS. Perfil dos indivíduos com doença de Parkinson atendidos no setor de fisioterapia de um hospital universitário no Rio de Janeiro. *Rev Bras Neurol.* 2015;51(4):100-5.
3. Schrag A, Jahanshahi M, Quinn N. What contributes to quality of life in patients with Parkinson's disease? *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2000;69(3):308-12.
4. Haase DCBV, Machado DC, de Oliveira JGD. Atuação da fisioterapia no paciente com doença de Parkinson. *Rev Fisioter Mov.* 2008;21(1):79-85.
5. Barry G, Galna B, Rochester L. The role of exergaming in Parkinson's disease rehabilitation: a systematic review of the evidence. *J Neuroeng Rehabil.* 2014;11(1):11-33. doi: [10.1186/1743-0003-11-33](https://doi.org/10.1186/1743-0003-11-33)
6. Deutsch JE, Borbely M, Filler J, Huhn K, Guarrera-Bowlby P. Use of a low-cost, commercially available gaming console (Wii) for rehabilitation of an adolescent with cerebral palsy. *Phys Ther.* 2008;88(10):1196-207. doi: [10.2522/ptj.20080062](https://doi.org/10.2522/ptj.20080062)
7. Üstün TB, Chatterji S, Bickenbach J, Kostanjsek N, Schneider M. The International Classification of Functioning, Disability and Health: a new tool for understanding disability and health. *Disability and Rehabilitation.* 2003;25(11-12):565-71. doi: [10.1080/0963828031000137063](https://doi.org/10.1080/0963828031000137063)
8. Portugal EMM, Cevada T, Junior RSM, Guimarães TT, Rubini EC, Lattari E et al. Neuroscience of exercise: from neurobiology mechanisms to mental health. *Neuropsychobiology.* 2013;68(1):1-14. doi: [10.1159/000350946](https://doi.org/10.1159/000350946)
9. de Santana FMC, Lins OG, Sanguinetti DCM, da Silva FP, Angelo TDA, Coriolano MGWS et al. Efeitos do tratamento com realidade virtual não imersiva na qualidade de vida de indivíduos com Parkinson. *Rev. bras. geriatr. gerontol.* Rio de Janeiro Jan./Mar. 2015;18(1):49-58. doi: [10.1590/1809-9823.2015.14004](https://doi.org/10.1590/1809-9823.2015.14004)
10. Silva FS, Pabis, JVPC, de Alencar AG, da Silva KB, Navarro-Peternella, FM. Evolução da doença de Parkinson e comprometimento da qualidade de vida. *Rev Neurocienc.* 2010;18(4):463-8.
11. Nickel R, Pinto LM, Lima AP, Navarro EJ, Teive HAG, Becker N et al. Estudo descritivo do Desempenho Ocupacional do Sujeito com Doença de Parkinson: O Uso da CIF Como Ferramenta Para classificação da Atividade e Participação. *Rev Acta FISIATR.* 2010;17(1):13-7.
12. Vieira PG, de Araújo DFGH, Leite MAA, Orsini M, Correa CL. A realidade virtual na reabilitação física de pacientes com doença de Parkinson. *Journal of Human Growth and Development.* 2014;24(1):31-41. doi: [10.7322/jhgd.72046](https://doi.org/10.7322/jhgd.72046)
13. Mendes FAS. Aprendizado motor após treinamento baseado em realidade virtual na Doença de Parkinson: efeitos das demandas motoras e cognitivas dos jogos [tese de doutorado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2012.
14. Felipe LA. Funções executivas, atividades de vida diária e habilidade motora de idosos com doenças neurodegenerativas [dissertação de mestrado]. Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul; 2013.
15. Soares AY. Os efeitos da prática de jogos eletrônicos ativos na qualidade de vida de pacientes com a doença de Parkinson: uma revisão sistemática [trabalho de conclusão de curso]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2017.
16. Mascarenhas CHM, Souza MP. Avaliação funcional de indivíduos portadores da doença de Parkinson. *Arq Ciênc Saúde.* 2010;17(4):179-84.