

Qualidade de vida de pessoas com doença de Parkinson após o tratamento com realidade virtual não imersiva

Quality of life of people with Parkinson's disease after treatment with non-immersive virtual reality

Danielle Carneiro de Menezes Sanguinetti¹, Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano², Charleny Mary Ferreira de Santana³, Thaisa Damasceno de Albuquerque Ângelo³, Juliana Patrícia de Araújo Silva³, Sarah Buarque Câmara³, Amdore Guescel Asano⁴, Otávio Gomes Lins⁵

RESUMO

Objetivo: Analisar a influência do tratamento com jogos em realidade virtual não imersiva (RVNI) na qualidade de vida (QV) de pessoas com doença de Parkinson (DP). **Métodos:** Ensaio clínico não controlado, com 14 pessoas com DP entre os estágios I a IV da DP. O tratamento com RVNI ocorreu em 6 meses, com 1 avaliação inicial e 2 reavaliações trimestrais. Os instrumentos de medida de resultado foram o Questionário da Doença de Parkinson-39 (PDQ-39) e Questionário de Autopercepção de Desempenho. No protocolo de tratamento foi utilizado o Kinect® para Xbox 360 e os jogos Kinect Adventures®, Your Shape Fitness Evolved® e Kinect Sports®. Na análise estatística do PDQ-39 foi aplicado o teste de Wilcoxon ($p \leq 0,05$) e para o Questionário de Autopercepção de Desempenho foi empregada a análise qualitativa de conteúdo temático, com identificação de seis categorias. **Resultados:** Houve significância estatística após o período de 3 meses de tratamento com os jogos em RVNI, especificamente na mobilidade, bem estar emocional, estigma, cognição e pontuação total do PDQ-39. Depois de 6 meses de tratamento os resultados se mantiveram, não havendo novos ganhos. No entanto, por uma doença neurodegenerativa essa manutenção dos ganhos é favorável para o prognóstico funcional dos pacientes. Nas categorias temáticas, destacaram-se relatos de melhora na mobilidade, atividades de vida diária, bem estar emocional, estigma e desconforto corporal. **Conclusão:** O tratamento com RVNI beneficia a QV de pessoas com DP, principalmente quando abrange a mobilidade, bem estar emocional, estigma e cognição.

Palavras-chave: Doença de Parkinson, Qualidade de Vida, Terapia Ocupacional, Jogos de Vídeo, Reabilitação

ABSTRACT

Objective: To analyze the influence of treatment with non-immersive virtual reality games (VR) on the quality of life (QOL) of people with Parkinson's disease (PD). **Methods:** Uncontrolled clinical trial using 14 people with PD between stages I and IV of PD. Treatment with NIVR occurred for 6 months, 1 initial assessment and 2 quarterly re-evaluations. The instruments to measure the results were the Parkinson's Disease Questionnaire (PDQ-39) and a Self-Perception of Performance Questionnaire. The treatment protocol used was Kinect® for Xbox 360, and the following games: Kinect Adventures®, Your Shape: Fitness Evolved®, and Kinect Sports®. Statistical analysis of the PDQ-39 used the Wilcoxon test ($p \leq 0.05$) while the Self-Perception of Performance Questionnaire was analyzed qualitatively for thematic content, identifying six categories. **Results:** There was a statistically significant difference after 3 months of treatment with the NIVR games in terms of mobility, emotional well-being, stigma, cognition, and total score of the PDQ-39. After 6 months of treatment the results were maintained, but no further gains. However, for a neurodegenerative disease this maintenance of gains is favorable for the functional prognosis of the patients. In the thematic categories, what stood out was an improvement of reports on mobility, activities of daily living, emotional well-being, stigma, and bodily discomfort. **Conclusion:** Treatment with NIVR benefits QOL of people with PD, especially including mobility, emotional well-being, stigma, and cognition.

Keywords: Parkinson Disease, Quality of Life, Occupational Therapy, Video Games, Rehabilitation

¹ Profª. Dra. Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Terapia Ocupacional.

² Profª. Dra. Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Anatomia.

³ Terapeuta Ocupacional. Universidade Federal de Pernambuco.

⁴ Médico Neurologista, Hospital das Clínicas, Universidade Federal de Pernambuco.

⁵ Prof. Dr. Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento.

Endereço para correspondência:
Universidade Federal de Pernambuco/Departamento de Terapia Ocupacional
Danielle Carneiro de Menezes Sanguinetti
Av. Jornalista Aníbal Fernandes, s/nº
CEP 50740-560
Recife - PE, Brasil
E-mail: dcmsanguinetti@gmail.com

Recebido em 24 de Maio de 2016.

Aceito em 15 de Julho de 2016.

DOI: 10.5935/0104-7795.20160017

INTRODUÇÃO

A Doença de Parkinson (DP) é a segunda doença neurodegenerativa de maior incidência no mundo, considerada uma das principais causas de incapacidades em idosos.^{1,2} Seu quadro é evidenciado prioritariamente por alterações no sistema motor, que se manifestam pelo tremor em repouso, bradicinesia, rigidez muscular e alterações nos reflexos posturais.^{3,4,5}

Essas características são determinantes para os prejuízos na qualidade de vida (QV) dos indivíduos com DP, salientando que a QV, por ter um conceito multidimensional, abrange vários aspectos pessoais, como expectativa de vida, percepção da saúde, interesses, aspectos físicos, emocionais e sócio-econômicos, entre outros.⁶ Nessa perspectiva, a manutenção da QV é um dos principais objetivos do tratamento de pessoas com doenças crônicas.^{1,7}

Com a progressão da DP, a eficácia do tratamento medicamentoso pode ser comprometida, podendo ocorrer oscilações no desempenho motor e distúrbios comportamentais. Dessa forma, adicionalmente é indicado o tratamento com uma equipe multidisciplinar em saúde para promover a capacidade funcional e a QV.^{8,9}

Dessa forma, o terapeuta ocupacional tem como competência técnica e científica a análise da atividade, com apropriação das demandas e necessidades corporais da pessoa com DP para a execução das atividades, prescrevendo o recurso terapêutico ideal no tratamento do desempenho ocupacional do sujeito.^{10,11,12}

Considerando o desempenho articulado à melhora da capacidade funcional das pessoas com DP, faz-se necessária a busca por técnicas terapêuticas que minimizem a repercussão dos sinais e sintomas da doença no desempenho ocupacional do sujeito. Para tal, a realidade virtual (RV) surgiu como grande aliada nas questões da saúde, podendo ser explorada para o tratamento, visando à independência e autonomia dos indivíduos com DP.^{13,14}

Os jogos em realidade virtual não imersiva (RVNI), que correspondem ao tipo de interação do indivíduo com as imagens geradas pelo console do videogame, possibilitam uma interação mais natural e segura, pois esse tipo de tecnologia permite ao usuário interagir com um cenário virtual e fazer correções durante a execução de uma tarefa.^{15,16} Diante do exposto, os jogos em RVNI, analisados previamente e prioritariamente de acordo com as capacidades e limitações motoras da população,

foi o recurso terapêutico selecionado para o tratamento dos indivíduos com DP deste estudo.

OBJETIVO

Analisar a influência do tratamento com jogos em realidade virtual não imersiva na qualidade de vida de pessoas com doença de Parkinson.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo experimental, do tipo ensaio clínico não controlado, desenvolvido no Programa Pró-Parkinson (Programa de Extensão da Universidade Federal de Pernambuco/Hospital das Clínicas, que promove assistência multiprofissional ao paciente com Doença de Parkinson do HC/UFPE). O estudo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da UFPE, sob o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) de nº 0094.0.172.000-11. Participaram desta pesquisa 14 pessoas com DP e todos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os participantes foram incluídos de acordo com os seguintes critérios: sexo masculino e feminino; adultos e idosos; sem atendimento de reabilitação; com diagnóstico clínico de DP idiopática atestada pelo Neurologista chefe do setor (Pró-Parkinson: Neurologia); nível comunicativo e cognitivo satisfatório (informação obtida no prontuário); acuidade visual normal ou corrigida; sem anormalidades psiquiátricas. Os critérios de exclusão foram: qualquer outra doença neurológica; doenças sistêmicas sem controle medicamentoso; disfunções osteomusculares.

Como medida de resultado, aplicou-se o Questionário da Doença de Parkinson-39 (PDQ-39), que é altamente confiável em relação à consistência interna e resultados de reprodutibilidade.^{17,18} O PDQ-39 é composto por 39 itens que avaliam 8 domínios: mobilidade, atividades de vida diária (AVD), bem-estar emocional, estigma, suporte social, cognição, comunicação e desconforto corporal. A pontuação varia de 0 a 100, quanto mais próximo de zero indica uma melhor percepção da QV pelo paciente e mais próximo de 100 aponta uma pior percepção do indivíduo sobre sua QV.^{18,19}

Para o tratamento foi utilizado o equipamento Xbox 360®, da Microsoft, o Kinect®

para Xbox 360, e os jogos *Kinect Adventures*®, *Your Shape Fitness Evolved*® e *Kinect Sports*®. A seleção desses recursos tecnológicos se deu pela possibilidade de padronização da terapia e pela análise da atividade realizada previamente em cada jogo. Ressalta-se que na primeira sessão houve um treinamento direcionado para a familiarização do indivíduo com o recurso tecnológico.

Pela ciência da Terapia Ocupacional uma tarefa e/ou jogo são aplicados como recurso terapêutico e conforme a técnica da análise de atividades se realiza uma avaliação minuciosa e detalhada da ação humana, que envolve componentes sensório-motores, percepto-cognitivos e psicossociais, na atividade em questão, determinando assim a melhor tarefa/jogo para o tratamento.^{12,20}

O tratamento com jogos em RVNI ocorreu em sessões individuais de 40 minutos, duas vezes por semana, durante 6 meses com reavaliação trimestral. Após o período de 3 meses, todos os 14 participantes foram reavaliados pelo PDQ-39 e responderam ao *Questionário de Autopercepção de Desempenho*, que contemplou os dados para análise qualitativa. Esse questionário abordou 5 perguntas: Você consegue fazer algo que não conseguia antes? Você acha que mudou algo nos sintomas da DP? Mudou algo nas suas atividades sociais? Mudou algo nas suas atividades em casa? Tem algo que você quer melhorar?

No período de mais três meses de tratamento, que envolveu o mesmo protocolo (jogos em RVNI, em sessões individuais de 40 minutos, 2 vezes por semana), permaneceram 9 dos 14 participantes, pois 5 deles não puderam continuar justificados por: dificuldades no transporte urbano (4 pessoas) e necessidade de viajar (1 pessoa). Depois desse trimestre, que correspondeu ao período total de 6 meses de tratamento, os 9 sujeitos foram reavaliados com o PDQ-39 e o *Questionário de Autopercepção de Desempenho*.

Na análise estatística dos dados obtidos pelo PDQ-39 foi aplicada o teste de *Wilcoxon* para amostras pareadas, através do programa *Statistica*®, com significância quando o $p \leq 0,05$. Para os dados qualitativos, obtidos pelo *Questionário de Autopercepção de Desempenho*, foi aplicada a análise de conteúdo temático.²¹ As seis categorias temáticas resultantes do processo de análise e que se relacionam com os domínios do PDQ-39 foram: *mobilidade*, *AVD*, *bem estar emocional*, *estigma*, *cognição* e *desconforto corporal*. As categorias foram descritas por número de aparição.

RESULTADOS

As principais características dos participantes estão apresentadas na Tabela 1. A Tabela 2 apresenta as pontuações e análise estatística das avaliações obtidas pelo Questionário da doença de Parkinson-39, que expressa a percepção da qualidade de vida dos pacientes com DP.

Na categoria temática *mobilidade* os sujeitos relataram sentir o corpo mais solto, mais facilidade para subir escadas e mais força para andar. Após 6 meses de tratamento, alguns participantes referiram que o ganho ficou estacionado e outros citaram melhora no movimento do andar, conforme ilustra a fala do participante "(...) os movimentos ficaram melhor, desenvolve mais a coordenação, o equilíbrio".

Em *AVD*, os discursos da maioria das pessoas com DP representaram a melhora nesse domínio, segundo a afirmam os participantes 1 e 5: "voltei a comer guaiamum com minha esposa, antes não conseguia fazer os movimentos finos" e "confeitei um bolo grande e nem parecia que eu tinha Parkinson". Das pessoas que participaram do tratamento por 6 meses, algumas afirmaram ter melhorado nas tarefas de escrita, vestir, banho e alimentação, e outras apresentaram relatos de manutenção dos ganhos.

Na temática *bem estar emocional* os participantes expressaram desempenhar as tarefas com mais alegria, calma e vontade. Os indivíduos com DP que permaneceram por 6 meses de tratamento perceberam melhora na autoestima e diminuição nos episódios de choro e ansiedade.

Em *estigma* os relatos indicam que: "hoje participo de tudo normalmente, nem pareço que tenho a doença, entendo meus limites e a doença não me impede mais nada". Após 6 meses de tratamento, algumas pessoas com DP referiram ter melhorado a percepção sobre a doença e sobre as limitações.

A *cognição*, após 3 meses de tratamento, foi revelada pelo relato do participante: "sinto que meu esquecimento melhorou, eu estava muito esquecida, estou me sentindo melhor nesse aspecto". No *desconforto corporal*, após 3 meses de tratamento, houveram relatos sobre a percepção de diminuição no tremor, na rigidez e na dor, além da melhora nos episódios de câimbras. Depois de 6 meses de tratamento, alguns participantes disseram ter mantido os ganhos enquanto outros pontuaram melhora na fadiga e na redução de sintomas.

Outros relatos não relacionados diretamente com os domínios do PDQ-39 que reforçam e valorizam o uso dos jogos em RVNI foram: "é bom para realizar o movimento

Tabela 1. Características dos participantes

	N (♀)	Idade	Escolaridade	Tempo da DP
3 meses de tratamento	14 (6)	64 (10)	15 (3)	6 (4)
6 meses de tratamento	9 (3)	64 (9)	15 (2)	7 (4)

N (♀): número total (gênero feminino). Idade em anos. Escolaridade em anos. Tempo de diagnóstico da DP em anos. DP: Doença de Parkinson

Tabela 2. Médias (desvio padrão) obtidas pelas avaliações com o PDQ-39

	Avaliação Inicial	p	Reavaliação 3 meses	p	Reavaliação 6 meses
Mobilidade	43 (26)	0.016*	29 (20)	0.286	33 (22)
AVD	38 (27)	0.136	29 (22)	0.834	29 (20)
Bem Estar Emocional	37 (21)	0.015*	21 (19)	0.116	31 (32)
Estigma	29 (36)	0.018*	13 (28)	0.590	22 (30)
Suporte Social	6 (12)	0.855	5 (12)	-	6 (12)
Cognição	28 (22)	0.039*	16 (14)	0.675	16 (8)
Comunicação	14 (21)	0.612	11 (18)	1	12 (15)
Desconforto Corporal	34 (21)	0.534	31 (25)	0.499	27 (20)
Total	29 (16)	0.009*	19 (14)	0.594	22 (15)

AVD: Atividades da Vida Diária

sem precisar do objeto, não tem o esforço de segurar o objeto real", "interfere muito para bom, porque ali está bulindo com 3 coisas, com o pensamento, os nervos e com a doença, além de ser divertido" e "é como se as janelas do meu cérebro tivessem abertas e funcionando".

DISCUSSÃO

Em todos os domínios as médias das pontuações foram inferiores a 50 pontos, o que indica uma homogeneidade da amostra. O domínio com maiores ganhos na avaliação inicial foi *mobilidade*, indicando que o maior prejuízo na qualidade de vida de pessoas com DP se deve às dificuldades que envolvem essa habilidade, como restrições no caminhar e medo de cair.

No domínio *mobilidade* só houve significância estatística após 3 meses de tratamento, o que aponta uma intensificação de ganhos nos primeiros meses de tratamento. Esse achado ratifica a aplicação destes jogos em RVNI para melhora da mobilidade, diferentemente de outros resultados.²² No entanto, ressalta-se que os jogos e o recurso tecnológico aplicados no estudo de Herz et al.²² foram diferentes. Os ganhos também foram percebidos pelos sujeitos que relataram sentir o corpo mais solto, mais facilidade para subir escadas e mais força para andar. Após 6 meses, alguns participantes referiram que o ganho ficou estacionado e outros citaram melhora no movimento do andar, conforme ilustra a fala do participante "(...) os movimentos ficaram melhor, desenvolve mais a coordenação, o equilíbrio".

Em *AVD* não houve significância estatística, apesar de ter diminuído quase 10 pontos na

reavaliação dos 3 meses. Essa diminuição do escore pode indicar uma tendência para melhora, já que a lentidão na execução das AVD, incluindo vestir e escrever são queixas bastante referidas pelos indivíduos com DP.^{23,24} Na análise qualitativa, a maioria das pessoas pontuaram melhora relacionadas as tarefas de AVD tanto após 3 meses como depois de 6 meses de tratamento.

No domínio de *bem estar emocional* houve significância estatística depois de 3 meses de tratamento. Essa percepção também foi observada pelos participantes que expressaram desempenhar as tarefas com mais alegria, calma e vontade, e perceberam melhora na autoestima e diminuição nos episódios de choro e ansiedade.

Diante da significância estatística nos domínios de *bem estar emocional*, *estigma* e *cognição*, sugere-se que haja repercussão de ganhos pelo estímulo de componentes corporais. Dessa forma, o tratamento com jogos em RVNI possibilitou o estímulo de vários componentes, como profundidade, sequenciamento, lateralidade, fechamento visual, ludicidade, entre outros, além dos motores, o que se caracteriza estímulos multisensoriais,²⁵ que pode ter colaborado nos ganhos funcionais de pessoas com DP após 3 meses e manutenção do quadro depois de 6 meses de tratamento.

Pesquisas afirmam que a RV proporciona a realização de movimentos corporais desejados, com superação dos limites pessoais para se alcançar um desempenho melhor nos jogos e que isso repercute na motivação e no bem estar dos pacientes.¹⁴ Esses aspectos foram identificados no presente estudo, tanto na significância estatística do domínio *bem estar*

emocional quanto na análise qualitativa, na qual os participantes afirmaram ter mais vontade de fazer as coisas e mais motivação.

No estudo de Herz et al.²² após a terapia com jogos em RVNI obteve-se melhora significativa nos domínios de *AVD*, *bem estar emocional*, *comunicação*, *desconforto corporal* e na *pontuação total*, o que se assemelha ao quantitativo de domínios com melhora estatística neste estudo. Dentre esses, apenas o *bem estar emocional* e a *pontuação total* foram idênticos, sugerindo que o bem estar emocional e a qualidade de vida melhoram pelo tratamento com jogos em RVNI.

Em *estigma*, após 3 meses de tratamento, houve significância estatística e os relatos corroboram com essa percepção: *“hoje participo de tudo normalmente, nem pareço que tenho a doença, entendo meus limites e a doença não me impede mais nada”*. Apesar da pontuação ter aumentado depois de 6 meses de tratamento, alguns indivíduos referiram ter melhorado a percepção sobre a doença e as limitações.

A significância estatística na *cognição* após 3 meses de tratamento se relaciona com o relato do participante: *“sinto que meu esquecimento melhorou, eu estava muito esquecida, estou me sentindo melhor nesse aspecto”*.

No *desconforto corporal* houve diminuição na pontuação depois de 3 e 6 meses de tratamento, porém não ocorreu significância estatística. Após 3 meses de tratamento, pessoas com DP relataram ter percebido uma diminuição no tremor, na rigidez e na dor, além da melhora nos episódios de câimbras. Depois de 6 meses de tratamento, alguns participantes mantiveram os ganhos enquanto outros pontuaram melhora na fadiga e na redução de sintomas.

Os outros domínios do PDQ-39, não analisados qualitativamente pela categoria temática, foram: *suporte social* e *comunicação*. Apesar de não estar relacionado aos domínios do PDQ-39 alguns relatos reforçam e valorizam o uso dos jogos em RVNI, conforme ilustram alguns participantes que disseram: *“é bom para realizar o movimento sem precisar do objeto, não tem o esforço de segurar o objeto real”, “interfere muito para bom, porque ali está bulindo com 3 coisas, com o pensamento, os nervos e com a doença, além de ser divertido”* e *“é como se as janelas do meu cérebro tivessem abertas e funcionando”*.

Na *pontuação total*, destaca-se a significância estatística por corresponder ao indicador de melhora na qualidade de vida dos indivíduos com DP após 3 meses de tratamento com

RVNI. O estudo de Mirelman et al.²⁶ também houve significância estatística na *pontuação total* do PDQ-39, o que significa que qualidade de vida de pessoas com DP também foi melhorada após o treino com RV. Esses achados reforçam a indicação do tratamento com RV para esta população, independente da marca do equipamento, já que Mirelman et al.²⁶ e Herz et al.²² usaram equipamentos diferentes.

CONCLUSÃO

O tratamento com jogos em realidade virtual não imersiva direcionado ao quadro clínico das pessoas com DP, selecionado e indicado pela técnica da análise da atividade, melhora a qualidade de vida dessa população, principalmente nos aspectos que envolvem a mobilidade, o bem estar emocional, o estigma e a cognição, após 3 meses de atendimento. Depois de 6 meses de tratamento, observa-se uma manutenção de ganhos obtidos, o que é favorável para o prognóstico funcional dos pacientes por corresponder a uma doença neurodegenerativa.

REFERÊNCIAS

- 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.
- Wirdefeldt K, Adami HO, Cole P, Trichopoulos D, Mandel J. Epidemiology and etiology of Parkinson's disease: a review of the evidence. *Eur J Epidemiol*. 2011;26 Suppl 1:S1-58. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10654-011-9581-6>
- Clarke CE. Parkinson's disease. *BMJ*. 2007;335(7617):441-5. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.39289.437454.AD>
- Pereira D, Garrett C. Risk factors for Parkinson disease: an epidemiologic study. *Acta Med Port*. 2010;23(1):15-24.
- Teive HAG. Etiopatogenia da doença de Parkinson. *Rev Neuroc*. 2005;13(4):201-14.
- Scattolin FAA. Qualidade de vida: a evolução do conceito e os instrumentos de medida. *Rev Fac de Cienc Med*. 2006;8(4):1-5.
- Findley LJ. The economic impact of Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord*. 2007;13 Suppl:S8-S12. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.parkreldis.2007.06.003>
- Andrade LAF, Barbosa ER, Cardoso F, Teive HAG. Doença de Parkinson: estratégias atuais de tratamento. 2 ed. São Paulo: Segmento Farma; 2006.
- Chaudhuri KR, Healy DG, Schapira AH; National Institute for Clinical Excellence. Non-motor symptoms of Parkinson's disease: diagnosis and management. *Lancet Neurol*. 2006;5(3):235-45. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(06\)70373-8](http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(06)70373-8)
- Aragon A, Kings J. Occupational therapy for people with Parkinson's: best practice guidelines. London: College of Occupational Therapists; 2010.

- Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Resolução n. 316, de 19 de julho de 2006. Dispõe sobre a prática de atividades de vida diária, de atividades instrumentais da vida diária e tecnologia assistiva pelo Terapeuta Ocupacional e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília (DF); 2006 Ago 3; Seção 1:79.
- Pedral C, Bastos PA. Terapia Ocupacional: metodologia e prática. 2 ed. Rio de Janeiro: Rubio; 2013.
- Rocha EF, Castiglioni MC. Reflexões sobre recursos tecnológicos: ajudas técnicas, tecnologia assistiva, tecnologia de assistência e tecnologia de apoio. *Rev Ter Ocup Univ São Paulo*. 2005;16(3):97-104.
- Weiss PLT, Katz N. The potential of virtual reality for rehabilitation. *J Rehabil Res Dev*. 2004; 41(5): 7-10.
- Crosbie JH, Lennon S, Basford JR, McDonough SM. Virtual reality in stroke rehabilitation: still more virtual than real. *Disabil Rehabil*. 2007;29(14):1139-46. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09638280600960909>
- Tori R, Kirner C, Siscoutto RA. Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação; 2006.
- Lana RC, Álvares LMRS, Nasciutti-Prudente C, Goulart FRP, Teixeira-Salmela LF, Cardoso FE. Percepção da qualidade de vida de indivíduos com doença de Parkinson através do PDQ-39. *Rev Bras Fisioter*. 2007;11(5):397-402. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552007000500011>
- Souza RG, Borges V, Silva SM, Ferraz HB. Quality of life scale in Parkinson's disease PDQ-39 - (Brazilian Portuguese version) to assess patients with and without levodopa motor fluctuation. *Arq Neuropsiquiatr*. 2007;65(3B):787-91. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2007000500010>
- Marinus J, Ramaker C, van Hilten JJ, Stiggelbout AM. Health related quality of life in Parkinson's disease: a systematic review of disease specific instruments. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2002;72(2):241-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/jnnp.72.2.241>
- Crepeau EB, Schell BAB. Analisando ocupações e atividades. In: Crepeau EB, Cohn ES, Schell BAB. Terapia Ocupacional - Willard & Spackman. 11 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011. p. 363-78.
- Bardin L. Análise de conteúdo. 4 ed. Lisboa: Edições 70; 2010.
- 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;19(11):1039-42. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.parkreldis.2013.07.014>
- Munhoz RP. A fase pré-motora da doença de Parkinson. In: Andrade LA, Barbosa ER, Cardoso F, Teive HAG. Doença de Parkinson: estratégias atuais de tratamento. São Paulo: Omnifarma; 2010. p.18-21.
- Tolosa E, Compta Y, Gaig C. The premotor phase of Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord*. 2007;13 Suppl:S2-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.parkreldis.2007.06.007>
- Tori R, Kirner C. Fundamentos de realidade virtual. In: Tori R, Kirner C, Siscoutto RA. Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação; 2006. p. 2-21.
- Mirelman A, Maidan I, Herman T, Deutsch JE, Giladi N, Hausdorff JM. Virtual reality for gait training: can it induce motor learning to enhance complex walking and reduce fall risk in patients with Parkinson's disease? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2011;66(2):234-40.