

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GERONTOLOGIA BIOMÉDICA**

**LIA MARA WIBELINGER**

**EFEITOS DA FISIOTERAPIA CONVENCIONAL  
E DA WITERAPIA EM MULHERES IDOSAS  
COM OSTEOARTRITE DE JOELHO**

**PORTO ALEGRE-RS**

**2012**

**LIA MARA WIBELINGER**

**EFEITOS DA FISIOTERAPIA CONVENCIONAL E DA  
WIITERAPIA EM MULHERES IDOSAS COM  
OSTEOARTRITE DE JOELHO**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor, pelo Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Orientador : Prof Dr Rodolfo Herberto Schneider

Co-Orientador : Prof. Dr Adriano Pasqualotti

**PORTO ALEGRE-RS**

**2012**

W632e Wibelinger, Lia Mara

Efeitos da fisioterapia convencional e da wioterapia em mulheres idosas com osteoartrite de joelho / Lia Mara Wibelinger. – 2012.

83 f. ; 30 cm.

Tese (Doutorado em Gerontologia Biomédica) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Herberto Schneider.

Co-orientador: Prof. Dr. Adriano Pasqualotti.

1. Gerontologia. 2. Fisioterapia para idosos. 3. Osteoartrite. I. Schneider, Rodolfo Herberto, orientador. II. Pasqualotti, Adriano, co-orientador. III. Título.

CDU: 615.8

Bibliotecária responsável AngelaSaadi Machado - CRB 10/1857

# **EFEITOS DA FISIOTERAPIA CONVENCIONAL E DA WITERAPIA EM MULHERES IDOSAS COM OSTEOARTRITE DE JOELHO**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor, pelo Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

**BANCA EXAMINADORA:**

**Prof. Dr<sup>a</sup> CARLA HELENA AUGUSTIN SCHWANKE  
PUCRS**

**Prof. Dr AGOSTINHO BOTH  
UPFRS**

**Prof. Dr<sup>a</sup> THAIS DE LIMA RESENDE  
PUCRS**

**Prof. Dr NEWTON TERRA  
PUCRS**

**Suplente**

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus por iluminar meu caminho , e por tudo o que alcancei profissionalmente nestes anos de formada.

Ao meu filho João Gabriel,o maior presente que eu ganhei de Deus , muito obrigado por entender minha ausência , pelo eterno amor e apoio e pelo companheirismo nas madrugadas de digitação.

À minha mãe que fomentou o sonho da docência e do crescimento profissional.

Aos meus pais,que se fizeram muito importantes,nos cuidados com meu filho nos momentos em que precisei me ausentar.

À minha família, por entender minha ausência e pelo apoio incondicional.

À Juliana, faltam palavras para agradecer a parceria e a maturidade com a qual realizamos nosso estudo, e o profissionalismo com o qual trabalhamos sem disputa de mérito algum.

Ao todos os meus colegas de pesquisa e alunos, especialmente aos que se fizeram colaboradores incansáveis nos atendimentos dos pacientes pelo empenho, companheirismo ,dedicação e seriedade de cada um .....vocês foram essenciais para a concretização do sonho.

As idosas que participaram do estudo, pela disponibilidade e confiança em nosso trabalho.

À Universidade de Passo Fundo berço da realização de meus grandes sonhos profissionais ,e pela licença pós-graduação.

Ao meu orientador Rodolfo, exemplo à ser seguido de competência, seriedade, ética e profissionalismo ; sempre disposto a auxiliar , muito obrigado por acreditar em mim, e pela oportunidade de fazer parte da tua história de sucesso.

Ao Adriano pela honra de te-lo como co-orientador e pelo exemplo de caráter, inteligência, verdade, competência, honestidade e profissionalismo.

Ao Fábio, pela alegria do reencontro, pelo verdadeiro significado de amizade, e pelas belas palavras de incentivo (via facebook e celular), apesar dos milhares de km que hoje nos separam, nas madrugadas e nos dias de digitação e de conclusão da tese. Mais uma vez você se fez muito especial e importante na minha vida!!!

Ao Gilnei pelos anos de convívio e amizade, pela parceria e pela realização das avaliações isocinéticas.

Ao Marlon pela parceria nas pesquisas e nas avaliações isocinéticas, sempre disposto a realizar as avaliações a qualquer dia e hora.

Ao Instituto de Geriatria e Gerontologia e a Pontifícia Universidade Católica pela honra de ter estudado nesta instituição e por fazer parte desta família.

Ao Prof. Antonio Carlos (in memoriam) por ter acreditado em mim e me aceito em seu grupo de pesquisa, quando ainda nem era aluna da instituição.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente, contribuíram, fomentaram e torceram para que tudo desse certo, o meu mais sincero agradecimento.

À Banca Examinadora.

O tempo não para, e no entanto ele nunca envelhece

Caetano Veloso

## RESUMO

**Introdução:** Novos estudos epidemiológicos mostram o aumento da população idosa no Brasil, o que faz com que a probabilidade de doenças crônico-degenerativas osteoarticulares se instalem, dentre estas a osteoartrite que é uma das doenças mais prevalentes em idosos, e acomete mais os indivíduos do sexo feminino afetando consideravelmente a articulação do joelho. As tecnologias são apontadas como uma nova forma de promover ações de saúde já que a capacidade funcional e o bem-estar são fundamentais quando se pensa em envelhecimento com qualidade de vida. A realidade Virtual, utiliza-se de canais multi-sensoriais e possibilita ao usuário a imersão, a navegação e a interação em um ambiente sintético tridimensional gerado pelo computador. A intervenção fisioterapêutica convencional, ganha hoje um novo aliado nos programas de intervenção. Wiiterapia é o nome que se dá a este novo recurso que associa a fisioterapia através do videogame Nintendo Wii®, onde também pode ser associado a plataforma WiiFit™. Este recurso faz parte deste tipo de realidade e está incrementando os programas de Fisioterapia, trazendo benefícios de forma lúdica e mais participativa por parte dos indivíduos. **Objetivos:** O presente estudo avaliou os efeitos da fisioterapia convencional e da wiiterapia em mulheres idosas com osteoartrite de joelho. **Método:** A pesquisa é um estudo longitudinal, intervencionista e foi realizada na cidade de Passo Fundo – RS. Os sujeitos pesquisados foram 71 mulheres idosas, com idade igual ou maior de sessenta anos, portadoras de osteoartrite de joelho, que foram divididas em dois grupos (GI=33 e GII=38), o grupo I foi submetido a um programa de intervenção baseado em fisioterapia convencional e o II em wiiterapia. Ambos realizaram 20 sessões de intervenção 3 vezes por semana com duração de aproximadamente 3 meses. **Resultados:** As idosas submetidas à fisioterapia convencional (grupo I) apresentaram uma melhora significativa no domínio rigidez ( $14,39 \pm 17,43$ ) em relação à wiiterapia (grupo II;  $25,13 \pm 15,99$ ) na pós-intervenção ( $p=0,00$ ). Não foram observadas diferenças entre os grupos nos domínios dor, incapacidade e equilíbrio na pós-intervenção. Quando se compara a fisioterapia convencional com a wiiterapia, não encontramos resultados estatisticamente significativos na força muscular. **Conclusão:** O programa de intervenção da fisioterapia convencional foi eficaz na melhora da rigidez em idosas portadoras de osteoartrite de joelho, os músculos flexores são mais fracos no grupo de idosas que realizou fisioterapia convencional, os músculos flexores são mais fracos que os extensores em ambos os grupos avaliados e quanto maior a velocidade, menor o pico de torque nos músculos extensores. No entanto, apesar dos picos de torque serem maiores no grupo wiiterapia, o grupo que realizou fisioterapia convencional apresentou um percentual maior de aumento na força muscular, tanto em músculos flexores quanto em extensores pós-intervenção.

**Palavras-chave:** Envelhecimento. Força Muscular. Equilíbrio. Quedas. Jogos Digitais.



## ABSTRACT

**Introduction:** New epidemiological studies show an increase in elderly population in Brazil, which makes the likelihood of chronic degenerative osteoarticular diseases take root among this osteoarthritis is one of the most prevalent diseases in elderly, and affects more woman individuals, affecting considerably the knee joint. The technologies are identified as a new way to promote health activities, since the functional capacity and well-being are essential when thinking about aging with quality of life. Virtual reality uses multi-sensory channels and allows the user immersion, navigation and interaction in a three-dimensional synthetic environment generated by computer. Physical therapy intervention conventional, there is today a new ally in intervention programs, through wiiterapia. Wiiterapia is the name that is the new feature that combines physical therapy through the video game Nintendo Wii®, which can also be associated with WiiFit™ platform. This feature is part of this kind of reality, and that increasing the physiotherapy programs, bringing benefits in a playful and more participatory on the part of individuals. **Objectives:** This study evaluated the effects of conventional physiotherapy and wiiterapia in elderly women with knee osteoarthritis. **Method:** The research is a longitudinal study, interventionist and was held in Passo Fundo - RS. Were 71 elderly women aged more than sixty years, the study subjects, suffering from knee osteoarthritis, who were divided into two groups (GI = 33 and GII = 38), the group I underwent an intervention program based in physiotherapy and II with wiiterapia. Both greater 20 sessions of intervention three times a week, for approximately 3 months. **Results:** The elderly women who underwent conventional therapy (group I) showed a significant improvement in the field stiffness ( $14.39 \pm 17.43$ ) compared to wiiterapia (group II,  $25.13 \pm 15.99$ ) in the post-intervention ( $p = 0.00$ ). No differences were observed between groups in the domains of pain, disability and balance in intervention post. When is compared with conventional physiotherapy, the wiiterapia we found no statistically significant results in muscle strength. **Conclusion:** The intervention program of physiotherapy was effective in improving the stiffness in elderly women with osteoarthritis, of the knee flexor muscles are weaker in the older group who performed physiotherapy, and the flexor muscles are weaker than the extensors in both study groups and the higher speed, lower peak torque in the extensor muscles. However, although the peak torque wiiterapia be higher in the group that underwent conventional physiotherapy had a higher percentage of increase in muscle strength in both flexors and extensors in post-intervention.

**Keywords:** Aging, Muscular Strength, Equilibrium, Digital Games.

## LISTA DE TABELAS E QUADROS

### ARTIGO 1

Tabela I. Caracterização geral das idosas participantes .....	46
Tabela II. Frequência e duração da prática de atividade física (n = 64).....	47
Tabela III. Comparação dos joelhos D e E dos Grupos GI (fisioterapia convencional) e GII (wiiterapia) em relação à dor, rigidez, incapacidade e equilíbrio .....	47

### ARTIGO 2

Tabela I. Caracterização geral das idosas participantes .....	59
Tabela II. Frequência e duração da prática de atividade física (n = 64).....	60
Tabela III. Força Muscular entre os joelhos D e E dos Grupos GI (fisioterapia convencional) e GII (wiiterapia) em relação à dor, rigidez, incapacidade e equilíbrio .....	61

## **LISTA DE SIGLAS**

OA - Osteoartrite

RV – Realidade Virtual

WOMAC - Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index

JE - Joelho Esquerdo

JD - Joelho Direito

*p*-nível de significância

IGG - Instituto de Geriatria e Gerontologia

PUC - Pontifícia Universidade Católica

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo I -Questionário Womac.....	83
Anexo II- Escala de Equilíbrio de Berg.....	87
Anexo III- Dinamômetro Isocinético .....	89
Anexo IV- Parecer Comissão Científica do IGG .....	90
Anexo V- Parecer do Cômite de Ética da PUC .....	91

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1	Envelhecimento humano .....	17
2.2	Osteoartrite de joelho.....	18
2.3	Força muscular, Dor, Rigidez, Incapacidade Funcional e Equilíbrio.....	19
2.4	Realidade Virtual.....	21
2.5	Wiiterapia .....	22
2.6	Fisioterapia na Osteoartrite de Joelho .....	25
3	OBJETIVOS .....	27
3.1	Objetivo Geral .....	27
3.2	Objetivos Específicos .....	27
4	QUESTÕES DE PESQUISA E HIPÓTESES DE TRABALHO.....	28
4.1	Hipóteses .....	28
4.2	ARTIGO 1 .....	29
4.3	ARTIGO 2 .....	29
5	MÉTODOS.....	30
5.1	Delineamento do estudo, procedimento amostral e amostra selecionada .....	30
5.2	Análise dos dados .....	32
5.3	Procedimentos de avaliação dos aspectos físico e funcional.....	32
5.3.1	Questionário das condições Sócio-Demográficas e de saúde.....	32
5.3.2	Questionário Womac.....	32
5.3.3	Escala de Equilíbrio de Berg .....	33
5.3.4	Avaliação da Força Muscular .....	34
5.4	Protocolo de intervenção fisioterapêutica convencional .....	35

5.5	Protocolo Wiiterapia.....	37
5.6	Considerações éticas.....	40
6	ARTIGOS.....	40
6.1	Artigo 1.....	41
6.2	Artigo 2.....	55
	CONCLUSÕES.....	69
	REFERÊNCIAS.....	70
	APÊNDICES.....	76
	Apêndice I.....	77
	Apêndice II.....	80
	ANEXOS.....	82
	Anexo I.....	83
	Anexo II.....	91
	Anexo III.....	92
	Anexo IV.....	99

## 1 INTRODUÇÃO

O aumento da expectativa de vida da população é uma realidade entre os diversos grupos populacionais. Com relação à proporção de idosos no Brasil, em 2050 somar-se-á 38 milhões, saltando dos atuais 9% para 18% do contingente populacional do país.<sup>1</sup> O envelhecimento é um processo natural que submete o organismo a diversas alterações físicas e funcionais. Essas mudanças são progressivas e ocasionam efetivas reduções na capacidade funcional do organismo.<sup>2</sup>

A osteoartrite é a forma mais comum de doença osteoarticular, e caracteriza-se patologicamente pela perda da cartilagem e pela formação de osteófitos.<sup>3</sup>

A diminuição da força muscular e a ocorrência de dor são as principais características dos doentes com osteoartrite,<sup>4</sup> sendo o joelho uma das articulações mais acometidas<sup>5</sup> pelas doenças reumáticas, e a de maior incidência na população idosa.<sup>6</sup>

A incapacidade física ocasionada pela osteoartrite é resultado de uma complexa interação entre o agravamento da doença, da dor, das comorbidades associadas, dos fatores psicológicos e sociais<sup>7</sup> com diminuição da capacidade de trabalho aeróbico e fraqueza muscular dos membros inferiores.<sup>8</sup>

A fisioterapia na osteoartrite tem como principais objetivos diminuir a dor, aumentar a amplitude de movimento e a força muscular, promovendo o aumento da funcionalidade e da qualidade de vida.

Pesquisadores salientaram que as potências tecnológicas na área da informática eram pouco exploradas relacionando a aplicação à população idosa. Com isso, a Realidade Virtual vem desenvolvendo-se cada vez mais na área da saúde. Trata-se de uma avançada interface homem-máquina, que simula um ambiente real além de proporcionar uma experiência de imersão e interação baseadas em imagens gráficas tridimensionais, geradas por computador.<sup>9</sup>

Com o crescimento da indústria de jogos digitais, como os videogames, muito se especula a respeito da influência de tais jogos no comportamento do jogador. De modo geral, pode-se classificar esses jogos como um tipo de mídia condizente com a atualidade; são atividades que contam cada vez mais com avanços tecnológicos, têm uma estética própria bem desenvolvida, possibilitam novos tipos de interação presencial ou virtual e oferecem uma contingência de rapidez entre estímulo e resposta.<sup>10</sup>

Assim, dada a sua acessibilidade, facilidade de utilização, interatividade, dinamismo e exigência física, este recurso tem potencial para ser utilizada pelos Fisioterapeutas em intervenção clínica, nomeadamente, na intervenção com idosos.<sup>11</sup>

Baseado na carência de estudos que demonstrem a viabilidade e a aplicabilidade específica da utilização desse instrumento na população idosa ; que nos propomos a avaliar o uso da fisioterapia convencional e da wii-terapia na dor, na rigidez , na incapacidade funcional , no equilíbrio e na força muscular de mulheres idosas com osteoartrite de joelho pré e pós processo de intervenção.



## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Envelhecimento humano

O aumento da longevidade e da proporção de idosos no Brasil mostra a correlação direta com a dinâmica epidemiológica e demográfica. O aumento da esperança de vida vem ocorrendo principalmente devido à redução da mortalidade infantil. Tanto nos países desenvolvidos, mas principalmente, nos países em desenvolvimento como o Brasil, as taxas de mortalidade da população idosa são as que têm experimentado a maior queda, o que tem levado ao envelhecimento da população idosa.<sup>12</sup> O envelhecimento populacional tem adquirido reconhecimento universal, e o Brasil ocupa hoje a sétima colocação mundial em número de idosos; espera-se que, em 2025, o Brasil ocupe a sexta posição.<sup>13</sup>

O envelhecimento é um processo dinâmico, progressivo e fisiológico, acompanhado por modificações morfológicas e funcionais, assim como modificações bioquímicas e psicológicas, resultando na diminuição da reserva funcional dos órgãos e aparelhos.<sup>14</sup>

O envelhecimento também se manifesta por declínio das funções dos diversos órgãos que, caracteristicamente, tende a ser linear em função do tempo. É de fundamental importância discernir os efeitos naturais deste processo (senescência) das alterações que podem acometer o idoso (senilidade).<sup>15</sup>

Do ponto de vista biológico, o envelhecimento é conceituado como um fenômeno caracterizado pela perda progressiva da reserva funcional, que torna o indivíduo mais propenso a ter doenças e aumenta suas chances de morte. Esse processo de envelhecimento é progressivo, gradual e, principalmente, variável.<sup>16</sup> Ocorrem alterações no aparelho locomotor, que causam limitações às atividades da vida diária e, assim, comprometem a qualidade de vida da pessoa que envelhece. A diminuição do nível de atividade pode levar o idoso a um estado de fragilidade e de dependência. Evidências atuais demonstram que a atividade física

traz benefícios à saúde do idoso, mantendo sua independência funcional<sup>17</sup> e os exercícios de resistência são considerados como uma intervenção eficaz.<sup>18</sup>

## 2.2 Osteoartrite de Joelho

A expressão doença articular degenerativa anteriormente consagrada é sinônimo dos termos osteoartrite, osteoartrose, artrite degenerativa, artrite senil e artrite hipertrófica. Como a doença cursa com uma fase inflamatória, a *American Rheumatic Association (ARA)* e a sociedade Brasileira de Reumatologia (SBR), adotaram o termo “osteoartrite” em vez da expressão doença articular degenerativa ou mesmo osteoartrose ou artrose. A osteoartrite é uma doença comum nas mulheres.<sup>19,20</sup>

Aos 70 anos de idade, 85% da população têm OA diagnosticável e 100% apresentam alterações radiológicas compatíveis com esta doença.<sup>21</sup>

Manter a mobilidade articular é muito importante para os pacientes com osteoartrite, pois a perda de amplitude de movimento causa encurtamento, contratura em músculos e estruturas capsulares, podendo dificultar a funcionalidade.<sup>22</sup> A força do alongamento deve ser controlada em casos de inflamação, pois esta diminui a força tênsil do músculo em 50%.<sup>22, 23</sup>

Um recente estudo da Organização Mundial da Saúde (OMS) refere que a osteoartrite seria a quarta causa mais importante de incapacidade entre mulheres e a oitava entre homens. Estudos radiográficos mostram algumas alterações em 30% de homens e mulheres acima de 65 anos, mas apenas um terço destes são sintomáticos.<sup>24</sup>

Por manifestar-se em cerca de 50% dos idosos com mais de 65 anos e em 80% dos acima de 75 anos, o envelhecimento inclui-se entre estes fatores.<sup>25</sup> Além do envelhecimento, a obesidade, lesões ou cirurgias prévias, esforço ocupacional ou recreacional cumulativo, mau alinhamento articular e fraqueza muscular são alguns dos fatores que também predis põem à OA.<sup>25, 26</sup>

A fisioterapia tem importante papel na reabilitação desses pacientes, auxiliando-os, tanto no alívio dos sintomas, quanto na execução das atividades da vida diária, melhorando a funcionalidade, contribuindo para manter a qualidade de vida.<sup>27</sup>

Os exercícios físicos atuam no controle da dor e na manutenção da função articular, sendo talvez a melhor escolha para casos discretos e moderados de AO.<sup>28</sup>

### **2.3 Força muscular , Dor , Rigidez , Incapacidade Funcional e Equilíbrio**

A força muscular é a medida instantânea da interação entre dois corpos. Pode ser definida como a capacidade de exercer tensão muscular contra uma resistência, envolvendo fatores mecânicos e fisiológicos que o determinam em algum movimento particular.<sup>29</sup>

O pico de torque é a maior força muscular gerada em determinado momento durante uma repetição, isto é, é um indicativo da capacidade de força muscular.<sup>30, 31, 32</sup>

O aparelho isocinético foi desenvolvido no final da década de 1960 e serve para quantificar, em cada indivíduo, em determinada articulação, quanto se tem de resistência, pico de torque, angulação da articulação em que se obteve o pico de torque, trabalho total, potencia média, além de outros dados que, individuais ou cruzados, permitem ao fisioterapeuta, profissional de educação física o médico, um conhecimento preciso, de como está o grupo muscular que envolve determinada articulação.<sup>33</sup>

No envelhecimento normal, a força muscular começa a diminuir a partir dos 30 anos de idade, embora essa redução ocorra de forma lenta nesse período, sendo acentuada a partir dos 60 anos de idade, observando uma perda de força maior nas extremidades inferiores do que nas superiores.<sup>34</sup> A fraqueza muscular nos idosos é um fenômeno multifatorial e está relacionada com altos índices de quedas e imobilidade, além disso, o declínio da força muscular é uma das características mais marcantes do envelhecimento.<sup>35</sup>

Godbey e Wolfe (1997) relatam que fortalecer músculos fracos é crucial para obter um equilíbrio muscular em volta da articulação.<sup>36</sup>

O tratamento atual da OA detém se basicamente em combater a sintomatologia (dor, diminuição da força muscular e limitação de movimentos) através de orientação, repouso, agentes farmacológicos, exercícios físicos e, em casos mais extremos cirurgia ortopédica.<sup>37</sup>

Na OA evidencia-se o desgaste da cartilagem articular, na qual, dentre as articulações de sustentação de peso, o joelho é o mais frequentemente afetado. Indivíduos com OA frequentemente relatam dor e rigidez articular, perda de função física, diminuição da

mobilidade e fraqueza muscular. Tais sinais e sintomas culminam na redução da qualidade de vida.<sup>38,39</sup>

As cápsulas articulares e os ligamentos também sofrem alterações, aumentando sua rigidez devido ao aumento de ligações cruzadas nas fibras de colágeno e a perdas das fibras elásticas, com efeito direto e indireto sobre a extensão e a qualidade dos movimentos. Essas alterações interferem na realização dos movimentos articulares e no desempenho dos receptores articulares, tornando os movimentos mais lentos e imprecisos ou sem coordenação, comprometendo a amplitude dos movimentos do idoso, podendo apresentar uma progressão que leve à incapacidade funcional.<sup>40</sup>

Estudos demonstram que tanto para as atividades básicas quanto para as instrumentais, o avanço da idade está associado à maior ocorrência de incapacidade funcional. O progresso da idade cronológica, aliado ao próprio processo de envelhecimento, se relaciona diretamente com os maiores níveis de incapacidade funcional, fato descrito na literatura.<sup>41,42,43</sup>

A avaliação funcional de uma população é importante na detecção de fatores de risco modificáveis das deficiências no desempenho funcional. Essas podem estar ocultas durante exames clínicos convencionais.<sup>44,45</sup>

Entre os idosos, as condições crônicas tendem a se manifestar de forma mais frequente, além de ocorrerem de forma simultânea. Tais condições, embora não fatais, podem comprometer de forma significativa a qualidade de vida dos idosos. São elas as principais geradoras do que pode ser denominado processo incapacitante, ou seja, o processo pelo qual uma determinada condição (aguda ou crônica) afeta a funcionalidade dos idosos e, conseqüentemente, o desempenho das atividades cotidianas.<sup>45</sup>

A incapacidade é resultante da interação entre a disfunção apresentada pelo indivíduo (seja orgânica e/ou da estrutura do corpo), a limitação de suas atividades e a restrição na participação social e, dos fatores ambientais, que podem atuar como facilitadores ou barreiras para o desempenho dessas atividades e da participação.<sup>46</sup>

O equilíbrio corporal é um processo definido como a manutenção de uma postura particular do corpo com um mínimo de oscilação (equilíbrio estático) ou como a manutenção da postura durante o desempenho de uma habilidade motora que tende a perturbar a orientação do corpo (equilíbrio dinâmico).<sup>47,48</sup>

O organismo mantém o equilíbrio do corpo através de três situações básicas: sistema sensorial, processamento central e sistema efetor. Na primeira, as informações sobre a posição do corpo e a trajetória no espaço são adquiridas pelo indivíduo através do sistema visual, que

fornece sobre a posição e o movimento da cabeça em relação aos objetos que estão à volta. Na segunda situação o corpo determina antecipadamente uma resposta efetiva e regulada no tempo. Por fim, na terceira o corpo executa a resposta baseada na força, amplitude de movimento, flexibilidade, resistência que o indivíduo apresenta.<sup>49, 50</sup>

## 2.4 Realidade Virtual

Com aplicação na maioria das áreas do conhecimento e com um grande investimento das indústrias na produção de hardware, software e dispositivos de entrada e saída, a Realidade Virtual (RV) vem experimentando um desenvolvimento acelerado nos últimos anos e indicando perspectivas bastante promissoras para os diversos segmentos, especialmente aqueles vinculados à área da saúde.<sup>50</sup>

Ser entendida como a libertação de um destino limitado pelas contingências. Em um futuro próximo será difícil distinguir a RV da “realidade real”, pois, a RV passa ilusão de um poder sobre a experiência semelhante ao poder que é possível exercer sobre a consciência.<sup>51</sup>

Segundo alguns autores<sup>52</sup> a RV pode ser considerada como a junção de três idéias básicas: imersão, interação e envolvimento. Isoladamente, essas ideias não são exclusivas de RV, mas aqui elas coexistem. A ideia de imersão está ligada com o sentimento de se estar dentro do ambiente. Normalmente, um sistema imersivo é obtido com o uso de capacete de visualização, mas existem também sistemas imersivos baseados em salas com projeções das visões nas paredes, teto e piso. Além do fator visual, os dispositivos ligados com os outros sentidos também são importantes para o sentimento de imersão, como som, posicionamento automático da pessoa e dos movimentos da cabeça, controles reativos, etc. A ideia de interação está ligada com a capacidade de o computador detectar as entradas do usuário e modificar instantaneamente o mundo virtual e as ações sobre ele (capacidade reativa). As pessoas gostam de ficar cativadas por uma boa simulação e de ver as cenas mudarem em resposta aos seus comandos. Esta é a característica mais marcante nos videogames e determinante de seu sucesso.<sup>53</sup>

A interface com RV envolve um controle tridimensional altamente interativo de processos computacionais. O usuário entra no espaço virtual das aplicações, explorando,

visualizando e manipulando os dados da aplicação em tempo real. Para isso, utiliza seus sentidos, particularmente os movimentos naturais tridimensionais do corpo. A grande vantagem desse tipo de interface é que o conhecimento intuitivo do usuário a respeito do mundo físico pode ser transferido para manipular o mundo virtual. Para suportar esse tipo de interação imersiva, o usuário utiliza dispositivos não-convencionais como capacete de visualização e controle, luva, e outros. Estes dispositivos dão ao usuário a impressão de que a aplicação está funcionando no ambiente tridimensional real, permitindo a exploração do ambiente e a manipulação natural dos objetos com o uso das mãos, como por exemplo, para apontar e pegar .<sup>52</sup>

## 2.5 Wiiterapia (intervenção fisioterapêutica utilizando o videogame nintendo Wii®)

Wiiterapia é uma tradução à letra do inglês “Wii therapy” ou “Wii hab” que corresponde à utilização da Nintendo Wii® em ambiente clínico e/ou para fins terapêuticos. Este conceito surge pela possibilidade de, através de um mundo virtual, simular os movimentos e algumas ações do mundo real (Baumeister J., 2010).<sup>54</sup>

Wiiterapia é o nome que se dá a fisioterapia realizada com a utilização do videogame Nintendo wii , é uma técnica de reabilitação , muito difundida em outros países ; e que utiliza-se de jogos interativos próprios para fisioterapia fazem com que os pacientes se esforcem para executar bem as jogadas, aumentando assim a força muscular com conseqüente melhora dos movimentos e coordenação motora. Também estimula a atividade cerebral, aumento da capacidade de concentração e equilíbrio .

O Nintendo Wii® é um videogame da sétima geração da Nintendo® e foi lançado no Japão, pesa 1,2 kg e tem 44 mm de largura, 157 mm de altura e 215,4 mm de profundidade na sua posição vertical.<sup>56</sup> O Wii® é um equipamento que dispõe de um controle via *wireless* com sensores de aceleração e que podem responder às mudanças de direção e velocidade, captura e reproduz na projeção o movimento gerado pelo participante. A realimentação fornecida pela projeção gera um reforço positivo, facilitando assim o treinamento a aperfeiçoamento de tarefas.<sup>55,56</sup>

O Nintendo WiiFit™ é um jogo exclusivo para o console Nintendo Wii®. O jogo acompanha um acessório em forma de plataforma, dotado de quatro sensores de pressão, capazes de detectar a inclinação, movimentação, peso e centro de gravidade do usuário. Apresenta cerca

de quarenta atividades diferentes divididas em quatro categorias. Os movimentos são feitos por meio de jogos que simulam caminhadas em corda bamba, subir e descer escadas, entre outros.<sup>57</sup> Tem como proposta melhorar o equilíbrio, força muscular, estímulo da atividade cerebral, facilidade de recuperação dos movimentos, aumento da capacidade de concentração, a flexibilidade além de proporcionar *fitness* e bem-estar ao usuário.<sup>58,59</sup>

Para exemplificar como a RV pode mudar a vida é importante comparar seus possíveis efeitos com aqueles que marcaram o advento do automóvel, ou dos meios de comunicação, como por exemplo, do telefone, da televisão e da internet. Destes últimos, a RV se aproxima por seu lado individualista e personalizado. Entretanto, se a sociedade ainda não prestou atenção suficiente no modo pelo qual os meios de comunicação mudaram a vida e continua ainda a mudá-la, também ainda não está preparada para encarar os efeitos comunicacionais da RV. Como meio de comunicação, ainda em potencial, a RV multiplicará as possibilidades de expressão do indivíduo. Assim como a voz humana traz com ela um tanto da pessoa que fala, a expressão multisensorial que se entrevê na comunicação da RV convida a sonhar com diálogos inauditos, gestos e movimentos cheios de sutileza. Quanto ao automóvel, a RV se assemelha por seu caráter que embrulha (imersão), pois permite sonhar com a autonomia, com a liberdade, com grandes espaços interiores ou exteriores. A RV é uma metáfora tecnológica da implosão do mundo técnico sobre o corpo físico.<sup>51</sup>

A Realidade Virtual pode interagir o paciente com o terapeuta, e vice-versa, em um ambiente multissensorial e multidimensional.<sup>58</sup> A RV tem a possibilidade de ser completamente adaptada ao paciente. Relacionando-se à adaptação, é necessário que o terapeuta ajuste e adequo o seu plano de tratamento, não só à patologia presente no paciente, mas também ao tempo de duração, tentando diversificar os exercícios e técnicas de reabilitação de modo que consiga estimular e motivar o indivíduo para a sua recuperação.<sup>51</sup>

A interatividade do Nintendo Wii®, com a sua necessidade de participação, de compreensão, de planejar e executar respostas apropriadas aos acontecimentos do ecrã, força o jogador, não só a usar as suas capacidades físicas, mas também as cognitivas. Apesar de os movimentos físicos serem a um nível subconsciente enquanto os utilizadores estão concentrados na ação do ecrã, estes não deixam de estar intimamente ligados à atividade.<sup>60</sup> Esta conexão e a necessidade contínua de alcançar os objetivos do jogo, pode aumentar a vontade de participação e assim a motivação para continuar os exercícios e a atividade terapêutica.<sup>61</sup>

Os principais objetivos na reabilitação por realidade virtual seriam o aumento da habilidade funcional e o aumento da participação do paciente no cotidiano, podendo ser

alcançados através da melhora das funções sensorial, motora e cognitiva.<sup>62</sup> Os programas de reabilitação visam desenvolver as potencialidades físicas, mentais e sensoriais conseqüentemente diminuindo as limitações dos indivíduos através de diferentes técnicas de software.<sup>63</sup>

A tecnologia e o ambiente virtual tem percorrido um longo caminho nos últimos anos. Avanços na tecnologia de computação e software, juntamente com novas formas de configurar e exibir esses sistemas, tem tornado possível a criação de uma nova geração de ambientes imersivos.<sup>63</sup> Dessa forma, quanto à realização de exercícios em realidade virtual por meio do uso do videogame Nintendo Wii® e da plataforma WiiFit™, para a execução de um processo de intervenção e reabilitação fisioterapêutica, há a necessidade de que os artistas e designers façam uso de imagens, som, história e significado interação, a fim de envolver o participante em um nível emocional onde o ambiente virtual possa produzir o movimento experiência gratificante e ao qual o aspira tecnologia. A RV pode ser definida como sendo a forma mais avançada de interface do usuário, pois permite realizar imersão, navegação e interação em um ambiente sintético tridimensional gerado por computador, utilizando canais multi-sensoriais. A RV pode ser entendida como a libertação de um destino limitado pelas contingências. Em um futuro próximo será difícil distinguir a RV da “realidade real”, pois, a RV passa ilusão de um poder sobre a experiência semelhante ao poder que é possível exercer sobre a consciência.<sup>52</sup>

A utilização de jogos na Wiiterapia pode ser divertido e educacional.<sup>64</sup> A parte de entretenimento enfatiza a experiência emocional, o que por sua vez aumenta a atração para o jogo, além da sua vertente educacional. Isto é válido para todas as idades, podendo assim os jogos serem considerados ferramentas poderosas para o treino e prática clínica.<sup>65</sup> A sua aplicação é transversal ao campo de ação do Fisioterapeuta, sendo utilizada em patologias neurológicas passando pela reabilitação cárdio-respiratória até patologias musculoesqueléticas, desde os mais novos até aos mais idosos.<sup>66</sup>

A RV pode ser considerada como a junção de três idéias básicas: imersão, interação e envolvimento. Isoladamente, essas ideias não são exclusivas de RV, mas aqui elas coexistem.<sup>52</sup> A ideia de imersão está ligada com o sentimento de se estar dentro do ambiente. Normalmente, um sistema imersivo é obtido com o uso de capacete de visualização, mas existem também sistemas imersivos baseados em salas com projeções das visões nas paredes, teto e piso. Além do fator visual, os dispositivos ligados com os outros sentidos também são importantes para o sentimento de imersão, como som, posicionamento automático da pessoa e



dos movimentos da cabeça, controles reativos, etc. A ideia de interação está ligada com a capacidade de o computador detectar as entradas do usuário e modificar instantaneamente o mundo virtual e as ações sobre ele (capacidade reativa). As pessoas gostam de ficar cativadas por uma boa simulação e de ver as cenas mudarem em resposta aos seus comandos. Esta é a característica mais marcante nos videogames e determinante de seu sucesso.<sup>53</sup>

A ideia de envolvimento, por sua vez, está ligada com o grau de motivação para o engajamento de uma pessoa com determinada atividade. O envolvimento pode ser passivo, como ler um livro ou assistir televisão, ou ativo, ao participar de um jogo com algum parceiro. A RV tem potencial para os dois tipos de envolvimento ao permitir a exploração de um ambiente virtual e ao propiciar a interação do usuário com um mundo virtual dinâmico.<sup>50</sup>

A interface com RV envolve um controle tridimensional altamente interativo de processos computacionais. O usuário entra no espaço virtual das aplicações, explorando, visualizando e manipulando os dados da aplicação em tempo real. Para isso, utiliza seus sentidos, particularmente os movimentos naturais tridimensionais do corpo. A grande vantagem desse tipo de interface é que o conhecimento intuitivo do usuário a respeito do mundo físico pode ser transferido para manipular o mundo virtual. Para suportar esse tipo de interação imersiva, o usuário utiliza dispositivos não-convencionais como capacete de visualização e controle, luva, e outros. Estes dispositivos dão ao usuário a impressão de que a aplicação está funcionando no ambiente tridimensional real, permitindo a exploração do ambiente e a manipulação natural dos objetos com o uso das mãos, como por exemplo, para apontar e pegar.<sup>53</sup>

Deste modo, a Nintendo Wii® pode ser categorizada como uma consola pertencente à família dos *exergames* (tecnologia que estimula a atividade física por parte dos participantes), ou seja, envolve a junção do videogame com exercício.<sup>67</sup> Este conceito visa alterar a visão dos videogames como uma atividade sedentária, promovendo um estilo de vida mais ativo<sup>68</sup>, sem contudo perder a parte divertida e interativa.<sup>69</sup>

## 2.6 Fisioterapia na Osteoartrite de Joelho

Os exercícios têm um papel importante na prevenção e/ou no tratamento das limitações funcionais associadas às doenças articulares. Pesquisas têm demonstrado que os exercícios em solo produzem efeitos benéficos pequenos a moderados na dor, pequenas

melhoras no auto-relato relacionado à disfunção e uma melhora global moderada a ótima percebida pelas pessoas com osteoartrite.<sup>70</sup>

Os estudos de Silva *et al* (2007) priorizaram determinar qual protocolo de tratamento (gelo, ondas curtas ou cinesioterapia) seria mais eficaz para gerar alívio de dor, melhora na qualidade funcional, ganho de amplitude de movimento, flexibilidade de isquiotibiais e ganho de força em indivíduos com osteoartrite do joelho. Em um estudo aleatorizado, prospectivo e cego, foram tratados 25 indivíduos de ambos os sexos, com OA primária do joelho e média de idade de 67,5 anos. Os participantes foram divididos em 3 grupos de intervenção. Grupo A: cinesioterapia e ondas curtas (n=9); grupo B: cinesioterapia e gelo (n=6) e grupo C: cinesioterapia (grupo controle). Este trabalho relatou a carência de pesquisas clínicas aleatorizadas sobre a aplicação do calor e do frio para a melhora da condição musculoesquelética em pacientes com OA. E demonstrou que o tratamento utilizando somente a cinesioterapia não foi benéfico na variável dor, porém apresentou resultados positivos na melhora da qualidade funcional, ganho de amplitude de movimento e ganho de força muscular. O estudo concluiu que o protocolo mais adequado de tratamento para alívio da dor foi o que envolveu a aplicação de gelo e cinesioterapia, e que o ganho de amplitude de movimento, flexibilidade e força muscular não possui relação de melhora que envolva aplicação de termoterapia profunda.<sup>71</sup>

Para a prescrição adequada de um programa de exercícios terapêuticos para idosos com OA de joelhos é necessário levar em consideração os aspectos do envelhecimento fisiológico e da doença, como gravidade, dor e comprometimentos funcionais, assim como doenças coexistentes, custo e disponibilidade do programa.<sup>72</sup>

Existem vários tipos de exercícios terapêuticos usados pela fisioterapia: mobilização passiva e ativa, alongamentos, exercícios isométricos, isotônicos dentre outros. Diversos estudos demonstram a eficácia dos exercícios terapêuticos.<sup>73, 74, 75</sup>

Segundo Fisher *et al*, os exercícios isométricos e isotônicos progressivos para a musculatura são mais eficazes para o fortalecimento muscular e melhora da funcionalidade do que os exercícios globais de fisioterapia que incluem treinos funcionais (subir escadas, levantar-se de cadeira, treino de marcha e outros).<sup>74,75</sup>

A fisioterapia tem importante papel na reabilitação desses pacientes, auxiliando-os, tanto no alívio dos sintomas, quanto na execução das atividades da vida diária, melhorando a funcionalidade e contribuindo para manter a qualidade de vida.<sup>76</sup>

Os consensos sobre o manejo da OA, em geral, recomendam a terapia por exercício para a redução da dor e melhora funcional.<sup>77,78,79</sup>

### **3 OBJETIVOS DA PESQUISA**

#### **3.1 Objetivo geral**

Avaliar os efeitos da utilização da fisioterapia convencional e da wiiterapia em mulheres idosas com osteoartrite de joelho.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- 3.2.1 Mensurar a força muscular de mulheres idosas com osteoartrite de joelho e comparar pré e pós-processo de intervenção através do uso da fisioterapia convencional e da wiiterapia.
- 3.2.2 Avaliar a dor, a rigidez, a incapacidade funcional e o equilíbrio de mulheres idosas com osteoartrite de joelho e comparar pré e pós-processo de intervenção através do uso da fisioterapia convencional e da wiiterapia.

## 4 QUESTÕES DE PESQUISA E HIPÓTESES DE TRABALHO

Os artigos que fazem parte desta tese , foram produzidos com o propósito de responder os questionamentos que embasaram o presente estudo , desde a revisão de literatura até a realização dos atendimentos de fisioterapia , os quais , utilizaram-se de dois tipos de recursos terapêuticos ; a fisioterapia convencional e a wiiterapia , em mulheres idosas com osteoartrite de joelho.

### 4.1 Hipóteses

**H1:** Um programa de intervenção fisioterapêutica através da fisioterapia convencional e da wiiterapia promove melhora do desempenho dos músculos flexores e extensores de joelho em idosas com osteoartrite.

**H2:** Um programa de intervenção fisioterapêutica através da fisioterapia convencional e da wiiterapia melhora o equilíbrio de idosas com osteoartrite de joelho.

**H3:** Um programa de intervenção fisioterapêutica através da fisioterapia convencional e da wiiterapia promove diminuição da dor, da rigidez e aumenta a funcionalidade de idosas com osteoartrite de joelho.

**H4:** Um programa de intervenção fisioterapêutica através da fisioterapia convencional e da wiiterapia não promove melhora do desempenho dos músculos flexores e extensores de joelho em idosas com osteoartrite.

**H5:** Um programa de intervenção fisioterapêutica através da fisioterapia convencional e da wiiterapia não promove melhora do equilíbrio de idosas com osteoartrite de joelho.

**H6:** Um programa de intervenção fisioterapêutica através da fisioterapia convencional e da wiiterapia não promove diminuição da dor,da rigidez e nem aumenta a funcionalidade em idosas com osteoartrite de joelho.

#### **4.2 Artigo 1**

EFEITOS DA FISIOTERAPIA CONVENCIONAL E DA WIITERAPIA NA CAPACIDADE FUNCIONAL DE MULHERES IDOSAS COM OSTEOARTRITE DE JOELHO

#### **4.3 Artigo 2**

ANÁLISE DA FISIOTERAPIA CONVENCIONAL E DA WIITERAPIA NA FORÇA MUSCULAR DE MULHERES IDOSAS COM OSTEOARTRITE DE JOELHO

## 5 METODOLOGIA

### 5.1 Delineamento do estudo, procedimento amostral e amostra selecionada

O estudo é do tipo longitudinal e intervencionista, que contempla variáveis descritivas e de associação.

O tamanho da amostra (n) foi estimado para uma proporção com um nível de significância ( $\alpha$ ) de 5% e determinando que a taxa de incidência das alterações físico-funcionais (p), vinculadas aos aspectos físico e funcional em idosos, não exceda 5% da população.

$$n = \frac{z_{\frac{\alpha}{2}}^2 \times \hat{q} \times \hat{p}}{E^2} = \frac{1,96^2 \times 0,95 \times 0,05}{0,05^2} = 72,6 = 73 \text{ sujeitos}$$

A Tabela 1 apresenta a proporção de pessoas idosas que participaram da pesquisa.

A técnica de amostragem é aleatória e foi estratificada por faixa etária e sexo feminino, conforme dados do Censo Demográfico 2000.

Para a definição dos sujeitos vinculados ao grupo de convivência que participou da pesquisa utilizou-se a mesma proporcionalidade das categorias descritas na tabela. Além disso, adotou-se a técnica de amostragem não aleatória e por conveniência.

Tabela 1. Determinação da amostra.

FAIXA DE IDADE	N	n	%
60 A 64 ANOS	98	26	33%
65 A 69 ANOS	70	19	23%
70 A 74 ANOS	68	18	23%
75 A 79 ANOS	43	11	14%
80 ANOS OU MAIS	21	6	7%
Total	300	80	100%

Participaram do estudo uma coorte de 71 mulheres idosas, pertencentes a um grupo de convivência na cidade de Passo Fundo-RS. O cálculo estimado era de 73 idosas , e nos propomos a atender 80 idosas , mas nove idosas não puderam ser computadas na amostra, por que quatro desistiram de participar do estudo na metade dos atendimentos e não fizeram as reavaliações, e cinco idosas da amostra, ficaram sem as reavaliações em função de um problema no dinamômetro isocinético que levou a perda de algumas reavaliações.

A participação das idosas na pesquisa estava condicionada aos seguintes critérios: ser do sexo feminino, ter idade igual ou maior de 60 anos, ser portadora de osteoartrite de joelho, ter a cognição preservada; não apresentar deficiência visual; não apresentar distúrbios neurológicos; ser capaz de caminhar independentemente e aceitar participar do estudo voluntariamente.

## 5.2 Análise dos dados

Para analisar os efeitos nos aspectos físico-funcionais pré e pós-processo de intervenção e reabilitação foram utilizados os seguintes testes: a) para a comparação de uma variável quantitativa com outra categórica, gerada a partir de dois grupos independentes, foi utilizado o teste t de Student ou o teste não-paramétrico de Mann-Whitney, caso a condição de normalidade

em cada grupo não tenha sido contemplada; b) para a comparação de mais de dois grupos independentes foi utilizado ANOVA, caso as condições de normalidade em cada grupo e de homogeneidade das variâncias tenham sido contempladas, ou o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (para as comparações múltiplas foi utilizado o teste Tukey); c) para a comparação de uma variável quantitativa com outra categórica, determinada a partir de grupos dependentes, foi utilizado o teste t de Student para amostras pareadas, caso a condição de normalidade em cada grupo tenha sido contemplada, ou o teste não-paramétrico de Wilcoxon se essa condição não tenha sido contemplada; d) para a comparação de duas variáveis quantitativas foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson ou o de Spearman. O nível de significância utilizado nos testes para rejeitar  $H_0$ , quando a hipótese nula for verdadeira, foi de 0,05.

### **5.3 Procedimentos de avaliação dos aspectos físico e funcional**

#### *5.3.1 Questionário das Condições Sócio-Demográficas e de Saúde*

Inicialmente foi preenchido um questionário de avaliação, contendo dados de identificação do indivíduo, indicadores sócio demográficos e clínicos (Apêndice I).

#### *5.3.2 Questionário Womac*

O questionário WOMAC foi aplicado na sua versão traduzida e validada para o Brasil<sup>81</sup> por meio de entrevista assistida. A intensidade de dor foi representada pelos escores na seção de dor do questionário, nos níveis: *nenhuma, pouca, moderada, intensa e muito intensa*. Para análise dos dados, estes níveis foram transformados respectivamente em 0, 25, 50, 75 e 100<sup>71</sup>.

Esta condição é avaliada nas últimas 72 hrs da aplicação do questionário e é uma das formas de se avaliar os prejuízos funcionais associados à OA de joelho, pois neste os indivíduos relatam suas dificuldades. Devido à sua especificidade para a OA de joelho, o



questionário *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC)<sup>82</sup> é um questionário amplamente recomendado para esse fim.

### 5.3.3 Escala de Equilíbrio de Berg

Para a avaliação de equilíbrio foi utilizada a escala de equilíbrio de Berg (Anexo II), validada para o português por Miyamoto et al. (2004)<sup>83</sup>.

Cada item da escala é composto por cinco alternativas cujos escores variam de zero a quatro pontos, sendo zero igual a incapaz de realizar e quatro, igual a capaz de realizar a tarefa de forma segura. A pontuação total pode variar de 0 a 56 pontos, sendo que a maior pontuação se relaciona a um melhor desempenho no teste.<sup>84</sup>

A escala foi especificamente elaborada para avaliar a habilidade de equilíbrio dos idosos, para monitorar mudanças no equilíbrio através do tempo, selecionar pacientes para os serviços de reabilitação e para prever quedas em idosos da comunidade e de instituições.<sup>85</sup>

A escala de equilíbrio de Berg foi escolhida devido à sua capacidade de coerência, sensibilidade e especificidade,<sup>86</sup> é validada para testar o equilíbrio funcional e prever o risco de quedas na população sênior.<sup>87</sup> É uma escala ordinal com 4 níveis de desempenho através de 14 atividades de dificuldade crescente. Tem a pontuação máxima de 56, onde um *cut-off* de 49 ou menos (77% sensibilidade, 86% especificidade) tem uma probabilidade de queda no idoso.<sup>88</sup>

### 5.3.4 Avaliação da Força Muscular

A avaliação da força muscular foi realizada no Laboratório de Biomecânica da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da UPF. Foi realizado um pré-aquecimento de 5 minutos em bicicleta eletromagnética Movement BM 2700, sem carga, com assento em altura adequada. A seguir, o indivíduo foi posicionado na cadeira do dinamômetro e recebeu informações sobre o procedimento que seria realizado. O dinamômetro foi deslocado ao longo do plano horizontal, e posicionado na face externa do membro inferior dominante, padronizado para ser o primeiro a ser testado. Conectou-se o acessório do joelho ao dinamômetro e alinhou-se o eixo de rotação do joelho do indivíduo avaliado com o eixo do dinamômetro. Ajustou-se a altura do assento na direção do dinamômetro, ou no sentido contrário, para obter ajuste fino. Estabilizou-se o indivíduo com um par de cintos de ombro, cinto pélvico e um cinto para a coxa contra-lateral. Ao finalizar os preparativos com a instalação, das paradas de amplitude de movimento, a efetivação da ação deu-se por meio de uma série de movimentos de extensão e flexão de joelho, de maneira concêntrica. Foram avaliados os músculos flexores e extensores de joelhos, sendo considerados os picos de torque muscular isocinético, nas velocidades de 120, 180 e 240 graus, nos movimentos de flexão e extensão; mensurados através do *Dinamômetro isocinético computadorizado Biodex™ Multi Joint System 3 Pro* (Anexo I). Para se ter segurança na realização do teste, foram aferidas a pressão arterial e a frequência cardíaca anteriormente ao teste e imediatamente após cada série, sendo que a série seguinte de acordo com as VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (2010)<sup>89</sup> foi realizada após cinco minutos de descanso para que esses parâmetros voltassem aos valores de repouso e a fadiga não comprometesse a eficiência do teste. Os indivíduos repetiram três vezes o movimento em cada velocidade e foi considerado o valor médio das repetições.

Os avaliadores foram previamente treinados para aplicação dos instrumentos, minimizando possíveis vieses de aferição.

#### 5.4 Protocolo de intervenção fisioterapêutica convencional

As intervenções fisioterapêuticas convencionais foram realizadas na clínica de fisioterapia da Universidade de Passo Fundo, e os atendimentos ocorreram por meio de exercícios vinculados ao trabalho de alongamento, equilíbrio, propriocepção e força muscular dos membros inferiores, sendo definido como grupo I. Foi elaborado um plano terapêutico que constou de três atendimentos semanais, durante o período de três meses, totalizando 20 atendimentos. A dinâmica fisioterapêutica constou das atividades abaixo citadas, sendo que cada exercício era realizado em três séries de dez repetições para cada indivíduo, observando a tolerância ao exercício de cada um :

1. Inicialmente foi realizado alongamento global ;associado a exercícios respiratórios



2. Exercícios de fortalecimento de glúteos e musculatura do membro inferior, com o uso de tornozleira com resistência (peso inicial de 500 g)

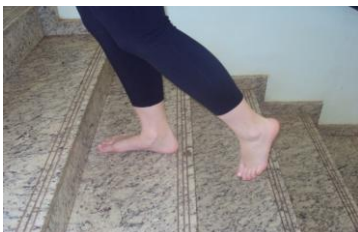




2. Exercícios de treino de marcha, onde o indivíduo deve caminhar na linha reta demarcada, com os olhos abertos evoluindo para olhos fechados;



3. Exercício de subir e descer escada usando uma tornozzeira com resistência





#### 4. Exercício simulando subida e descida de rampa



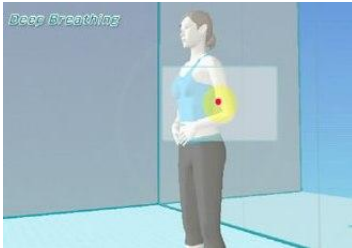
O aumento da carga ocorreu de forma lenta e gradual de acordo com a resposta individual de cada participante, respeitando critérios como: ausência de desconfortos, respiração livre e velocidade de movimento constante tanto na fase excêntrica quanto na fase concêntrica.

### 5.5 Protocolo Wiiterapia

As intervenções com o videogame nintendo wii® foram realizadas em uma sala adaptada, dispondo de projetor multimídia, o videogame e tapetes antiderrapantes, os atendimentos foram supervisionados por um fisioterapeuta e ocorreram por meio de jogos, vinculados ao trabalho de equilíbrio e força muscular dos membros inferiores, sendo definido como grupo II. Foi elaborado um plano de tratamento fisioterapêutico que constou de três atendimentos semanais, durante o período de três meses (totalizando 20 atendimentos), as atividades tiveram duração de trinta minutos cada, para que os exercícios não se tornassem exaustivos e não causassem qualquer tipo de lesão por esforço repetitivo. Para maximizar o processo de intervenção, duas pessoas idosas utilizaram de forma simultânea um equipamento cada uma delas. A dinâmica terapêutica com o videogame nintendo wii e a plataforma WiiFit™ constou de atividades divididas em três categorias e cada exercício foi realizado três vezes por cada indivíduo:

1. *Yoga*: exercício inicial DeepBreathing, que objetiva o controle respiratório, após foi realizado o exercício HalfMoon, que consiste na inclinação do tronco objetivando o

alongamento dos músculos da região lateral do membro superior, tronco e membro inferior, realizados bilateralmente.



Fonte: Nintendo®

2. *Balance Games*: os exercícios de equilíbrio e fortalecimento foram realizados através de deslocamentos látero-laterais, onde o indivíduo deve realizar diversas tarefas, tais como:

A) Penguin Slide, onde se deve pegar peixe;



Fonte: Nintendo®

B) Ski Slalom, que objetiva passar entre bandeiras;



Fonte: Nintendo®

C) Soccer Heading, que se deve cabecear bolas;



Fonte: Nintendo®

D) TightropeWalk, que objetiva caminhar em uma corda bamba;



Fonte: Nintendo®

E) O indivíduo também deverá realizar exercícios com deslocamentos multidirecionais, como o TableTilt, onde se deve tentar inserir bolas dentro de um buraco.



Fonte: Nintendo®

3. *Aerobic*: o indivíduo deverá realizar o exercício FreeStep, que é uma simulação de subir e descer degraus.



Fonte: Nintendo®

Todos os exercícios iniciaram com um baixo grau de dificuldade e poderiam aumentar conforme a evolução do indivíduo. Foram excluídos da pesquisa os indivíduos que necessitavam de dispositivos para locomoção, deficientes visuais e aqueles que apresentassem alterações neurológicas associadas, podendo colocar em risco a saúde dos mesmos durante a realização das avaliações e da intervenção terapêutica.

## **5.6 Considerações éticas**

O projeto foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa do Hospital São Lucas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul , sob registro número 011/5338. Todos os participantes do estudo assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice III).



## 6 ARTIGOS

### 6.1 Artigo 1

#### EFEITOS DA FISIOTERAPIA CONVENCIONAL E DA WIITERAPIA NA CAPACIDADE FUNCIONAL DE MULHERES IDOSAS COM OSTEOARTRITE DE JOELHO

*Effects of physical therapy and conventional wiiterapia functional capacity of elderly women  
with knee osteoarthritis*

Lia Mara Wibeling, Adriano Pasqualotti, Rodolfo Herberto Schneider

#### RESUMO

Introdução: A osteoartrite é uma das doenças reumáticas mais prevalentes em idosos sendo causa freqüente de incapacidade nesta população. É mais comum na articulação do joelho e caracteriza por dor, rigidez e perda da função. A fisioterapia convencional através do treinamento de força muscular é descrita na literatura como uma forma satisfatória de melhora das limitações funcionais nestes indivíduos. A wiiterapia através da utilização do videogame Nintendo wii e da plataforma wii fit vem sendo utilizada como recurso terapêutico na reabilitação de portadores de doenças músculo-esqueléticas. Objetivo: Comparar os efeitos da fisioterapia convencional e da wiiterapia na dor, rigidez, incapacidade funcional e equilíbrio em mulheres idosas com osteoartrite de joelho. Método: A amostra foi composta por 71 mulheres portadoras de osteoartrite de joelho usuárias de um grupo de convivência para idosos no município de Passo Fundo-RS, sendo 33 no grupo I, submetidas à fisioterapia convencional e 38 no grupo II, que realizaram wiiterapia. Para a avaliação da dor, rigidez e incapacidade funcional foram utilizados o questionário *The Western Ontario and McMaster Osteoarthritis Index* (Womac) e a escala de equilíbrio de Berg. Resultados: As idosas submetidas à fisioterapia convencional (grupo I) apresentaram uma melhora significativa no domínio rigidez ( $14,39 \pm 17,43$ ) em relação à wiiterapia (grupo II;  $25,13 \pm 15,99$ ) na pós-intervenção ( $p=0,00$ ). Não foram observadas diferenças entre os grupos nos domínios dor, incapacidade e equilíbrio na pós-intervenção. Conclusão: O programa de intervenção da fisioterapia convencional foi eficaz na melhora da rigidez em idosas portadoras de osteoartrite de joelho.

**Palavras-Chaves:** equilíbrio, fisioterapia, idosos, jogos digitais.

## ABSTRACT

**Introduction:** Osteoarthritis is one of the most prevalent rheumatic diseases in the elderly, frequent cause of disability in this population. It's more common in the knee joint and is characterized by pain, stiffness and loss function. The physiotherapy as through strength training muscle is described in the literature as a satisfactory form of improvement functional limitations in these individuals. The wiiterapia using the Nintendo Wii game and the platform Wi-Fi, has been used as a therapeutic resource in the rehabilitation of patients with musculoskeletal diseases. **Objective:** To compare the effects of conventional physiotherapy and wiiterapia in pain, stiffness, balance and functional disability in older women, with knee osteoarthritis. **Method:** The sample are 71 women with knee Osteoarthritis, that frequent group for seniors in Passo Fundo-RS, been 33 in group I, treat with physiotherapy, and 38 in group II, who were treat with wiiterapia. For the assessment of pain, stiffness and disability were used the questionnaire *The Western Ontario and McMaster Osteoarthritis Index (Womac)* and the Berg balance scale. **Results:** The elderly undergoing physiotherapy (group I) had a significant improvement in the field stiffness ( $14.39 \pm 17.43$ ) compared to wiiterapia (group II,  $25.13 \pm 15.99$ ) in the intervention-post ( $p = 0.00$ ). No differences were observed between groups in the domains of pain, disability and balance in intervention-post. **Conclusion:** The intervention program of physiotherapy was effective in improving the stiffness in elderly women with knee osteoarthritis, **Keywords:** equilibrium, physiotherapy, elderly, Digital Games.

**Key Words:** balance, physical therapy, elderly,digital games.

## Introdução

O envelhecimento populacional no Brasil está ocorrendo de modo acelerado e com ele também ocorre um aumento na prevalência de doenças crônico-degenerativas, entre ela a osteoartrite (OA).<sup>1</sup> Ela é uma doença crônico-degenerativa caracterizada por alterações na integridade da cartilagem articular e do osso subcondral, que tem início insidioso e pode levar a perda funcional grave.<sup>2,3</sup>

Estima-se que aos 70 anos de idade, 85% da população têm osteoartrite clinicamente diagnosticável e 100% apresentam alterações radiológicas compatíveis com esta doença.<sup>4</sup> Esses dados ajudam a comprovar que a incapacidade gerada pelas doenças crônico degenerativas é um importante desafio no grupo populacional idoso brasileiro.<sup>5,6</sup>

Segundo Gomes (2007), o principal sintoma da OA que leva o indivíduo a procurar atendimento de saúde é a dor. Porém, cerca de 40% das pessoas com importantes alterações radiológicas, estão livres deste sintoma. A literatura tem sugerido ser inconsistente a relação entre a magnitude dos achados radiológicos e a intensidade da dor articular e das

incapacidades que a acompanham. Ou seja, os sintomas clínicos não guardam relação direta com os achados radiográficos.<sup>7</sup>

A dificuldade de movimentação das articulações após períodos de inatividade (rigidez) e na realização das tarefas funcionais cotidianas, a presença de crepitação e a limitação da amplitude de movimento (ADM) também são queixas freqüentes.<sup>8</sup>

A capacidade funcional é definida como a capacidade de realizar as atividades da vida diária (AVD) de forma independente e autônoma, incluindo as atividades de deslocamento, autocuidado, participação em atividades recreacionais e educativas, ou seja, a capacidade de manter as habilidades físicas e mentais para uma ‘boa vida’, incluindo um sono adequado.<sup>9</sup> Desta forma, a avaliação funcional do idoso tornou-se um importante aliado para estabelecer o diagnóstico, o prognóstico e um melhor julgamento clínico do estado geral de saúde em um indivíduo, além de servir de base para adequar tratamentos e necessidades especiais.<sup>10</sup>

Também vale ressaltar a importância do equilíbrio, que depende da interação da visão, da sensação vestibular e periférica, dos comandos centrais e respostas neuromusculares e, particularmente, da força muscular e do tempo de reação.<sup>11</sup>

Estima-se que a prevalência de queixas de equilíbrio na população acima dos 65 anos chegue a 85%, estando associada a várias etiologias, tais como, degeneração do sistema vestibular, diminuição da acuidade visual, da capacidade de acomodar a visão, alterações proprioceptivas, déficits músculos esqueléticos (sarcopenia), hipotensão postural, atrofia cerebelar, diminuição do mecanismo de atenção e tempo de reação aos estímulos contribuem para mudanças no equilíbrio em indivíduos idosos.<sup>12,13</sup>

Atualmente, novos recursos tecnológicos tem sido utilizados, onde a realidade virtual, por meio da wiiterapia, consiste em uma interação de imagens gráficas na qual ocorre uma interface entre o indivíduo e a máquina, interagindo componentes do *videogame* com os canais sensório motores, fazendo com que haja uma simulação de um ambiente real. Os benefícios associados a este método descritos na literatura incluem correção do equilíbrio, postura, melhora da locomoção, funcionalidade de membros superiores e inferiores, além de auxiliarem na motivação para o paciente.<sup>14</sup>

A atuação da fisioterapia associada aos cuidados médicos pode evitar que o impacto da osteoartrite cause maiores danos e leve à limitação funcional. Assim, a intervenção fisioterapêutica deve seguir vários objetivos, tais como alívio da dor, prevenção da perda de trofismo, força muscular e aumento de amplitude de movimento. Além disso, outros benefícios, como a melhora da capacidade funcional e da qualidade de vida, podem ser alcançados por meio da execução de um adequado programa terapêutico<sup>15</sup>.

O presente estudo teve como objetivo verificar os efeitos da fisioterapia convencional e da wioterapia na dor, rigidez, incapacidade funcional e alterações de equilíbrio em indivíduos idosos portadores de osteoartrite de joelho.

## Metodologia

A amostra foi composta por 71 mulheres idosas portadoras de osteoartrite de joelho que freqüentavam um grupo de convivência para idosos no município de Passo Fundo-RS, Brasil, sendo 33 no grupo I, que foi submetido à intervenção através da fisioterapia convencional e 38 no grupo II, que realizou a intervenção baseada em wioterapia.

Foram incluídos no estudo indivíduos do sexo feminino, com idades igual ou maior de 60 anos, com diagnóstico de osteoartrite de joelho e que apresentassem dor articular.

Inicialmente foi preenchido um questionário de avaliação contendo dados de identificação do indivíduo, indicadores sócio demográficos e clínicos (Apêndice I). Após foi aplicado o questionário WOMAC na sua versão traduzida e validada para o Brasil (18) por meio de entrevista assistida. A intensidade da dor, rigidez e incapacidade funcional foi representada pelos escores nas seções do questionário, nos níveis: *nenhuma, pouca, moderada, intensa e muito intensa*. Para análise dos dados, estes níveis foram representados respectivamente em 0, 25, 50, 75 e 100.<sup>16</sup>

Para a avaliação do equilíbrio foi utilizada a escala de equilíbrio de Berg (Anexo II), validada para o português por Miyamoto et al. (2004).<sup>17</sup>

As intervenções fisioterapêuticas convencionais foram realizadas na clinica de fisioterapia da UPF, os atendimentos ocorreram por meio de exercícios vinculados ao trabalho de equilíbrio e força muscular dos membros inferiores de uma coorte de idosos. Foi elaborado um plano de tratamento fisioterapêutico que constou de três atendimentos semanais, durante o período de três meses. . O programa de fisioterapia convencional,baseou-se em exercícios de alongamento global associado a exercícios respiratórios, exercícios de fortalecimento de glúteos e musculatura do membro inferior, com o uso de tornozeleira com resistência (peso inicial de 500 g), deslocamento látero-lateral, com os olhos abertos evoluindo para olhos fechados e sentado sobre uma bola suíça , deslocamento multidirecional com o uso da bola suíça, Exercícios de treino de marcha, onde o indivíduo deve caminhar na linha reta demarcada, com

os olhos abertos evoluindo para olhos fechados; exercício com Step, simulando a subida e descida de degraus, exercício de subir e descer escada usando uma tornozeleira com resistência, exercício simulando subida e descida de rampa. O aumento da carga de forma lenta e gradual poderá ocorrer de acordo com a resposta individual de cada participante, respeitando critérios como: ausência de desconfortos, respiração livre e velocidade de movimento constante tanto na fase excêntrica quanto na fase concêntrica.

A dinâmica fisioterapêutica com o uso do wii e da plataforma wiifit constou dos seguintes exercícios: yoga; exercícios respiratórios, balance games : equilíbrio e propriocepção, penguimslide, ski slalom, soccer heading, que se deve cabecear bolas; tightropewalk, que objetiva caminhar em uma corda bamba; exercícios com deslocamentos multidirecionais, como o tabletilt, onde se tentava inserir bolas dentro de um buraco, sendo que cada exercício foi realizado em três séries de dez repetições para cada indivíduo.

Para a comparação dos efeitos dos dois tipos de intervenções no pré e pós-operatório foi utilizado Anova.

## **Resultados**

A amostra total foi composta por 71 indivíduos do sexo feminino com idade média de  $66,7 \pm dp$  anos, variando entre 60 e 87 anos, portadoras de osteoartrite de joelho e que apresentavam como principal sintoma a dor. Destas, 33 idosas (grupo I) realizaram a intervenção com o uso da fisioterapia convencional, e 38 idosas (grupo II), receberam intervenção através da wiiterapia. Ambos os grupos realizaram 20 sessões de fisioterapia três vezes por semana, com duração de 3 meses.

A tabela I apresenta os dados referentes à amostra total nos dois grupos avaliados.

Tabela I. Caracterização geral das idosas participantes.

Variáveis	Categorias	n (%)	n (%)	<i>p</i>
		G1=33	G2=38	
Estado marital	Casado	16 (48,5 %)	13 (34,2 %)	0,191
	Solteiro	2 ( 6,1 %)	3 (7,9 %)	
	Divorciado	6 (18,2 %)	3 (7,9 %)	
	Viúvo	9 (27,3 %)	19 (50,0 %)	
Atividade Física	Sim	26 (78,8 %)	38 (100 %)	<b>0,003*</b>
	Não	7 ( 21,2 %)	0	
Medicamentos	Sim	30 ( 90,9 %)	36 (94,7 %)	0,530
	Não	3 (9,1 %)	2 (5,3 %)	
Nº medicamentos	Nenhum	3 (10,0 %)	2(5,3 %)	0,059
	1 medicamento	3 (10,0 %)	12(31,6 %)	
	2 medicamentos	5 (13,2 %)	9(23,7 %)	
	3 medicamentos	11 (33,4 %)	8(21,0 %)	
	4 medicamentos	11 (33,4 %)	7(18,4 %)	

No grupo I (fisioterapia convencional) em relação às doenças osteoarticulares associadas , a osteoporose foi a mais prevalente com 10 (30,3 %) indivíduos, seguido pela artrite reumatóide com 7 (21,2 %) casos e 4 (12,1%) que apresentavam outra doença osteoarticular , sendo que o quadril foi a articulação mais acometida em 12 (36,4 %) indivíduos, seguido pelo ombro com 5 (15,2 %) e outra articulação com 8 (24,2 %) casos e tornozelo com 2 (6,1%); com relação ao local da dor, o quadril é a articulação acometida em 12 (36,4 %) indivíduos, seguido por outra articulação, com 7 (21,2%) indivíduos, 3 (9,1%) referiram apresentar dor no ombro e 2 (6,1%) idosos no tornozelo. A tabela II apresenta a frequência da prática de atividade física relacionada ao seu tempo de prática.

No grupo II (wiiterapia), na categoria doenças osteoarticulares associadas, a osteoporose foi a mais prevalente em 3 (7,9 %) indivíduos, sendo que o quadril foi a articulação mais acometida em 6 (15,8 %), seguido pelo tornozelo e ombro em 1 (2,6%). Com

relação ao local da dor, o quadril teve 8 (21,1 %) casos , seguido por outra articulação com 13 (34,2%) e ombro, com 3 (7,9 %) e tornozelo com 1 (2,6 %).

Tabela II. Frequência e duração da prática de atividade física (n = 64)

Variáveis	Categorias	n (%) G1=26	n (%) G2=38	<i>p</i>
Freq.Ativ. Física	1 x/semana	4 (15,4 %)	8 (21,1 %)	0,958
	2 x/semana	10 (38,5%)	17 (44,7 %)	
	3 x/semana	12(46,1 %)	13 (34,2 %)	
Tempo de Prática	1-3 anos	10(38,4%)	8(21,0 %)	0,920
	4-7 anos	6 (23,2 %)	9(23,6 %)	
	8-10 anos	10 (38,4%)	11 (46,4 %)	

Com relação ao grupo I ( fisioterapia convencional) , o alongamento foi a atividade mais prevalente com 20 (60,6%) dos casos, seguido pela categoria outra atividade física, com 13 (39,4 %) dos casos e a hidrogenástica com 12 (36,4 %) casos e a musculação com 3 (9,1%) casos.

No grupo II ( wiiterapia ) , com relação ao tipo de atividade física, a mais prevalente com 23 casos (60,5%) foi a categoria outra atividade, seguido pela hidrogenástica com 18 casos (47,4 %) e o alongamento, com 17 (44,7%) casos.

Tabela III. Comparação dos joelhos D e E dos Grupos GI (fisioterapia convencional) e GII (wiiterapia) em relação à dor, rigidez, incapacidade e equilíbrio

Variáveis		GII=33	GI=38	<i>p</i>
Dor	Pré-Intervenção	36,51 ± 23,09	12,63 ± 8,28	0,01*
	Pós-Intervenção	19,24±16,96	11,05 ± 8,15	0,00*
Rigidez	Pré-Intervenção	31,81 ± 24,02	33,55 ± 20,97	0,07
	Pós-Intervenção	14,39 ± 17,43	25,13 ± 15,99	0,00*
Incapacidade	Pré-Intervenção	36,36 ± 23,91	14,46 ± 8,55	0,00*
	Pós-Intervenção	17,42±14,08	12,42 ± 7,91	0,06
Equilíbrio	Pré-Intervenção	51,11 ± 8,18	46,76±2,66	0,00*
	Pós-Intervenção	53,45±5,16	50,94 ± 1,45	0,00*

## Discussão

Observa-se que os indivíduos que fizeram parte do grupo II (wiiterapia) apresentavam menores escores nas categorias dor, rigidez e incapacidade funcional; os indivíduos do grupo I (fisioterapia convencional) apresentaram escores mais elevados em todos os domínios pré-intervenção quando comparados com os escores pós-intervenção. Quando analisado os valores da dor e do equilíbrio nos dois grupos é possível verificar que os escores são estatisticamente significativos tanto pré quanto pós-intervenção.

No domínio incapacidade observou-se que havia diferença estatisticamente significativa entre os grupos, ou seja, o grupo da fisioterapia convencional apresentava piores escores. No entanto, na pós-intervenção, esta diferença não mais foi observada, visto que o grupo submetido à fisioterapia convencional apresentou um índice de melhora superior, o que aproximou este grupo do outro submetido à wiiterapia, tornando este grupos semelhantes do ponto de vista estatístico.

Os exercícios físicos, para aumento da resistência dos músculos flexores e extensores, geralmente reduzem a dor e melhoram a função articular em sujeitos portadores de osteoartrite<sup>18</sup>.

Soares e Sachelli (2008), elaboraram um programa de equilíbrio baseado em estimulação sensorial que incluiu 6 minutos de alongamento, 10 minutos de exercícios de fortalecimento, 30 minutos de exercícios de equilíbrio com atividades de transferência de peso de um lado para outro, oscilações, dissociação de cinturas escapular e pélvica e marcha e 10 minutos de relaxamento muscular. Os resultados demonstraram melhora significativa de 3 pontos na escala de equilíbrio de Berg, embora neste protocolo tenham sido utilizados exercícios de fortalecimento, a maior parte do tratamento foi atribuída a exercícios de estimulação sensorial, confirmando os resultados significativos para este tipo de intervenção.<sup>19</sup>

Um treinamento progressivo de resistência previne a perda da força e massa muscular e, pode, ainda, gerar uma melhora nesses parâmetros, o que auxilia na aquisição de um melhor equilíbrio.<sup>20</sup> Este achado está de acordo com nosso estudo, que após o treinamento de força, de propriocepção e de equilíbrio também encontrou aumento nos escores de equilíbrio.

Sveistrup et al documentaram os efeitos da realidade virtual sobre o equilíbrio, demonstrando os benefícios da mesma na postura e no ganho de equilíbrio em indivíduos adultos saudáveis.<sup>21</sup>



Fato importante e citado na literatura é a crescente utilização do videogame Nintendo Wii na reabilitação de pacientes com seqüela de disfunções neurológicas, pois o uso de aplicativos adquiridos, como jogos interativos e acessórios do próprio videogame (plataformas, controles), pode auxiliar diversos tipos de treinamento como treino de equilíbrio estático e dinâmico, exercício isotônicos para fortalecimento da musculatura, exercício aeróbicos e anaeróbicos e ainda propiciar um melhor condicionamento cardiovascular.<sup>22</sup>

Pesquisas têm mostrado que a manutenção do equilíbrio postural é realizado por diferentes mecanismos, incluindo propriedades viscoelásticas dos músculos, os ajustes posturais desencadeados a partir das informações sensoriais visuais, vestibulares e somatossensoriais,<sup>23, 24</sup> sendo a propriocepção uma das fontes sensoriais que parecem ter maior expressividade no controle da postura.<sup>25, 26</sup> Em idosos, de forma geral, ocorre uma diminuição na capacidade de controle postural,<sup>27</sup> aumentando a velocidade de oscilação do centro de pressão (CP) durante a posição vertical.<sup>28</sup>

A utilização do ambiente virtual, por meio de jogos, promove a interação do sujeito, através dos mecanismos de equilíbrio proporcionados pela sensação de experimentar ao indivíduo uma realidade diferente.<sup>29</sup> Os programas de reabilitação visam desenvolver as potencialidades físicas, mentais e sensoriais e, conseqüentemente, diminuindo as limitações dos indivíduos através de diferentes técnicas de *software*.<sup>30</sup>

Em revisão sistemática sobre exercícios que melhorariam o equilíbrio em pessoas idosas, feita na base Cochrane, foram avaliados 34 estudos envolvendo 2883 participantes. Estes estudos concluíram que os exercícios envolvendo marcha, exercícios sensoriais (equilíbrio), coordenação, exercícios funcionais, de força e exercícios múltiplos parecem ter grande impacto nas medidas do equilíbrio, contudo, exercícios envolvendo estimulação sensorial parecem ser mais efetivos que exercícios usuais, porém estes protocolos e suas metodologias não são relatadas com clareza, além das limitações de evidências para efeitos duradouros.<sup>31</sup>

Em relação ao equilíbrio, podemos observar que os indivíduos que fizeram a intervenção com o uso da wii terapia alcançaram valores mais satisfatórios no período pós-intervenção. O que concorda com Hu, 1994 que verificaram que indivíduos participantes de atividades multisensoriais, com enfoque na estimulação proprioceptiva, demonstraram maior estabilidade postural quando comparados a um grupo controle.<sup>32</sup> Rogers, Fernandez e Bohlken(2001)<sup>33</sup> também verificaram que indivíduos que realizaram este tipo de atividade passaram a apresentar melhor controle postural.

Alguns autores verificaram que pra melhorar o controle do equilíbrio se estabelece a realização de exercícios na posição ortostática, de maneira que os indivíduos tenham que controlar grandes modificações do centro de massa do corpo.<sup>34,35</sup> O que vem ao encontro da wii terapia que treinou os indivíduo sempre na posição ortostática e com o uso da plataforma wii fit.

Willians et al (2010) realizou um estudo intervencionista em uma comunidade portadora de risco de quedas. A amostra composta de 15 idosos com idade média de 76,0±5,2 anos, realizou exercícios de reabilitação supervisionados por um fisioterapeuta com o WiiFit™ através dos seguintes jogos: Table Tilt, Soccer Heading, Ski Slalom, Jogging, Hula Hoop, e Ski Jump, individualmente, duas vezes por semana, durante 12 semanas. Em quatro semanas, a escala de equilíbrio de Berg apresentou uma melhora significativa (p = 0,02) no grupo, considerando o WiiFit™ como forma aceitável de exercícios para idosos.<sup>36</sup>

Leveille et AL em 2001 realizaram um estudo para verificar se a dor muscular generalizada repercutia negativamente na capacidade funcional dos indivíduos com AO, avaliando 1002 mulheres idosas com mais de 65 anos de idade com algum grau de comprometimento funcional e que faziam parte de um estudo maior o *Women's Health and Aging Study*. Após a avaliação inicial, os autores realizaram um acompanhamento por 3 anos com avaliações semestrais. Mulheres com dores generalizadas apresentaram 2,5 a 3,5 vezes mais probabilidade de ter dificuldade nas AVD do que o grupo portador de dores moderadas. Os resultados sugeriram que as dores relacionadas à dificuldade no desempenho das atividades da vida diária têm também relação com a habilidade funcional e o risco de quedas e que a maior dificuldade no desempenho das funções das atividades de vida diária devia-se à fraqueza muscular desenvolvida ao evitar a execução das tarefas que produziam dor, tais como subir escadas ou andar por uma distância maior. Assim, a dor generalizada comum na população idosa com OA pode predizer a incapacidade.<sup>36</sup>

Os resultados quanto à intensidade de dor mostraram altos valores de desvio-padrão, demonstrando a grande variação deste sintoma entre indivíduos com OA de joelho. A dor, quando acomete as articulações de descarga de peso corporal, principalmente o joelho, leva a um declínio mais acentuado da função muscular e, conseqüentemente, à diminuição do equilíbrio, alterações da marcha, limitação e/ou perda da independência funcional<sup>37</sup>.

A incapacidade física ocasionada pela OA é resultado de uma complexa interação entre o agravamento da doença, da dor, das comorbidades associadas, dos fatores psicológicos

e sociais<sup>38</sup>, com diminuição da capacidade de trabalho aeróbico e fraqueza muscular dos membros inferiores<sup>39</sup>.

Os estudos de Silva *et al* (2007) priorizaram determinar qual protocolo de tratamento (gelo, ondas curtas ou cinesioterapia) seria mais eficaz para gerar alívio de dor, melhora na qualidade funcional, ganho de amplitude de movimento, flexibilidade de isquiotibiais e ganho de força em indivíduos com osteoartrite do joelho. Em um estudo aleatorizado, prospectivo e cego, foram tratados 25 indivíduos de ambos os sexos, com OA primária do joelho e média de idade de 67,5 anos. Os participantes foram divididos em 3 grupos de intervenção. Grupo A: cinesioterapia e ondas curtas (n=9); grupo B: cinesioterapia e gelo (n=6) e grupo C: cinesioterapia (grupo controle). Este trabalho relatou a carência de pesquisas clínicas aleatorizadas sobre a aplicação do calor e do frio para a melhora da condição musculoesquelética em pacientes com OA. E demonstrou que o tratamento utilizando somente a cinesioterapia não foi benéfico na variável dor, porém apresentou resultados positivos na melhora da qualidade funcional, ganho de amplitude de movimento e ganho de força muscular. O estudo concluiu que o protocolo mais adequado de tratamento para alívio da dor foi o que envolveu a aplicação de gelo e cinesioterapia, e que o ganho de amplitude de movimento, flexibilidade e força muscular não possui relação de melhora que envolva aplicação de termoterapia profunda.<sup>40</sup>

## Conclusão

O programa de intervenção da fisioterapia convencional foi eficaz na melhora da rigidez em idosas portadoras de osteoartrite de joelho.

No domínio incapacidade observou-se que havia diferença estatisticamente significativa entre os grupos, ou seja, o grupo da fisioterapia convencional apresentava piores escores. No entanto, na pós-intervenção, esta diferença não mais foi observada, visto que o grupo submetido à fisioterapia convencional apresentou um índice de melhora superior, o que aproximou este grupo do outro submetido à wii-terapia, tornando estes grupos semelhantes do ponto de vista estatístico.

## Referências Bibliográficas

- <sup>1</sup> Ramos LR, Rosa TC, Oliveira ZM, Medina MG, Santos FG. *Perfil dos idosos em área metropolitana na região sudeste do Brasil: resultados de inquérito domiciliar*. Revista de Saúde Pública, v.27, n.2, p.87-94, 1993.
- <sup>2</sup> Vannucci, A. B. et al. Osteoartrose. Rev Bras Med, 59, n. 12, p. 35-46, 2002.
- <sup>3</sup> Felson, D. T. Osteoarthritis of knee. New Engl J Med, 354, n. 8, p. 841-848, 2006.
- <sup>4</sup> Felson DT. Epidemiology of Rheumatic Diseases. In: Osteoarthritis. RheumDisClin North Am. 1990;16: 499-512.
- <sup>5</sup> Chaimowicz, F. Epidemiologia e o Envelhecimento no Brasil. In: FREITAS, E. V. et al. *Tratado de Geriatria e Gerontologia*. 2ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006, cap.11, p.110-112.
- <sup>6</sup> Camarano, A. A. *Envelhecimento da população Brasileira: Uma Contribuição Demográfica*, Rio de Janeiro, Ipea, p.1-26, janeiro 2002.
- <sup>7</sup> Gomes, W. F; Dias, J. M. D; Cisneros, L. L; Universidade Federal de Minas Gerais. Impacto de um programa estruturado de fisioterapia aquática em idosas com osteoartrite de joelho. 2007. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.
- <sup>8</sup> Issy, A. M.; SAKATA, R. K. Dor músculo-esquelética. Revista Brasileira de Medicina, v. 62, n. 12, p. 72-79, dez., 2005.
- <sup>9</sup> Wenger, N.K.; Mattson, M.E.; Furberg, C.D.; Elison, J. Assessment of quality of life in clinical trials of cardiovascular therapies. The American Journal of Cardiology. v.54,n.7, p: 908-913. 1984.
- <sup>10</sup> Gomes, G. C.; Diogo, M. J. D. Função motora, capacidade funcional e sua avaliação em idosos. In: Diogo, M. J. D.; Neri, A.; Cachioni, M. (Org.). Saúde e qualidade de vida na velhice. São Paulo: Alínea, 2004. p: 107-132.
- <sup>11</sup> Silva A, Almeida G, Cassilhas R, Cohen M, Peccin M, Tufik S, Mello M. Equilíbrio, coordenação e agilidade de idosos submetidos à prática de exercícios físicos resistidos. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, v.14, n.2, p. 88-93, 2008.
- <sup>12</sup> Tinetti ME, Baker DI, Garret PG, Gottschalk CM, Koch ML, Horwitz RI. Yale Fallsit: Risk Factor Abatement Strategy for Fall Prevention. J Am Geriatr Soc 1993;41(3):315-320.
- <sup>13</sup> Hawk C, Hyland JK, Rupert R, Colonvega M, Hall S. Assessment of balance and risk for falls in a sample of community-dwelling adults aged 65 and older. Chiropr Osteopat 2006; 14(3):1-8.
- <sup>14</sup> Schiavinato, A M et al. Influência do wii fit no equilíbrio de paciente com disfunção cerebelar: estudo de caso. JhealthSci Inst. 2010;28(1):50-52.
- <sup>15</sup> Marques AP, Kondo A. A fisioterapia na osteoartrose: uma revisão da literatura. Revista Brasileira Reumatologia. 1998; 38(2):83-90.

- <sup>16</sup> Ivanovith MF. Tradução e validação do questionário de qualidade de vida específico para a osteoartrose WOMAC (Western Ontario andMcMasterUniversitiesOsteoarthritis Index) para a língua portuguesa. Tese de Mestrado – Universidade Federal de São Paulo- Escola Paulista de Medicina; 2002.
- <sup>17</sup> Miyamoto ST et al. Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz. J. Med. Biol.* 2004; 37(9): 1411-1421.
- <sup>18</sup> Alder S. Self-care in the management of the degenerative knee joint. *Physiotherapy.*1985; 71: 58-60.
- <sup>19</sup> Schlicht J, Camaione DN, Owen SV. Effect of intensive strength training on standing balance, walking speed, and sit-to-stand performance in older adults. *J Gerontol.* 2001;56(5): 281-6.
- <sup>20</sup> Sveistrup H. Motor rehabilitation using virtual reality. *J Neuroeng Rehab.*2004;1:1-10.
- <sup>21</sup> Graf , D L et al . Playing Active Video Games Increases Energy Expenditure in Children. *Pediatrics*( 2009 ) , vol. n° 2 , p. 534-540.
- <sup>22</sup> Newton RA. Questões e teorias atuais sobre controle motor: avaliação de movimento e postura. In: Umpred DA. *Reabilitação Neurológica.* 4ed. Barueri: Manole; 2004. p. 142-54.
- <sup>23</sup> Rothwell JC. *Control of human voluntary movement.*2nd ed. London; New York: Chapman & Hall; 1994.
- <sup>24</sup> Simoneau GG, Ulbrecht JS, Derr JÁ, Cavanagh PR. Role of somatosensory input in the control of human posture. *Gait & Posture* 1995; 3:115-22.
- <sup>25</sup> Shumway-Cook A, Woollacott M. *Motor Control: Theory and practical applications.*2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 2001.
- <sup>26</sup> Melzer I; Benjuya N; Kaplanski J. Postural stability and the elderly: comparison between fallers and not fallers. *Age Ageing* 2004;33(6):602-607.
- <sup>27</sup> Hageman , P A ; Leibowitz , J M ; Blanke D. Age and gender effects on postural control measures . *Arch Phys Med Rehabil*,1995;76:961-965.
- <sup>28</sup> Albuquerque EC, Scalabrin EE. O uso de computador em programas de reabilitação neuropsicológica. *Psicol Argum.* 2007; 25(50): 267-73.
- <sup>29</sup> Campos MB.; Silveira MS. *Tecnologias para a educação especial.* Anais do RIBIE: Rede Ibero-americana de Informática na Educação, Brasília, 1998.
- <sup>30</sup> Hu, MH, Woollacott, MH. Multisensory training of standing balance in older adults: Postural stability and one-leg stance balance. *J Gerontol* 1994.
- <sup>31</sup> Howe TE, Rochester L, Jackson A, Banks PM, Blair VA. Exercise for improving balance in older people. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007 Oct 17;(4):CD004963.
- <sup>32</sup> Rogers ME, Fernandez, JE, Bohlken, RM. Training to reduce postural sway and increase functional reach in the elderly. *J Occup Rehab*2001;11(4):291-298.

- <sup>33</sup> Lord SR, Sherrington C, Menz HB. Sensory and neuromuscular risk factors for falls. In: Lord SR, Sherrington C, Menz HB. Falls in older people risk factors and strategies for prevention. Cambridge: Cambridge University Press; 2001.
- <sup>34</sup> Lord SR, Ward JA, Williams P. Exercise effect on dynamic stability in older women: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 1996; 77(3):232-6.
- <sup>35</sup> Williams MA, Soiza RL, Jenkinson AM, Stewart A. Exercising with computers in later life (EXCELL)—Pilot and feasibility study of the acceptability of the Nintendo Wii Fit in community-dwelling fallers. *BMC Res Notes*. 2010;(3):238.
- <sup>36</sup> Leveille, S. G.; Ling, S.; Hochberg, M. C.; Resnick, H. E.; Bandeen-Roche, K. J.; Won, A.; Guralnik, J. M. Widespread musculoskeletal pain and the progression of disability in older disabled women. *Annals of Internal Medicine*.v.135, n.12, p. 1038 e 46, Dec. 2001.
- <sup>37</sup> Creamer, P. A.; Hochberg, M. C. The relationship between psychosocial variables and pain reporting in osteoarthritis of the knee, *Arthritis Care Res*, v. 11, p. 1-60, 2001.
- <sup>38</sup> Hopman-Rock, M., Odding, E., et al. Physical and psychosocial disability in elderly subjects in relation to pain in the hip and/or knee. *Journal Rheumatology*, v.23, p. 1947-54, 1996.
- <sup>39</sup> Ettinger, W. H; Afable, R. F. Physical disability from knee osteoarthritis: the role of exercise as an intervention. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 26, p.1435-40, 1994.
- <sup>40</sup> Silva, A. L. P.; Imoto, D. M.; Croci, A. T. Estudo comparativo entre a aplicação de crioterapia, cinesioterapia e ondas curtas no tratamento de osteoartrite de joelho. *Acta ortopbras*, São Paulo, v. 15, n. 4, p. 204-209, 2007.

## 6.2 Artigo 2

### ANÁLISE DA FISIOTERAPIA CONVENCIONAL E DA WIITERAPIA NA FORÇA MUSCULAR DE MULHERES IDOSAS COM OSTEOARTRITE DE JOELHO

*Analysis of physical therapy and conventionl wiiterapia in muscle strength of elderly women with knee osteoarthritis*

Lia Mara Wibelinger, Adriano Pasqualotti , Rodolfo Herberto Schneider

#### Resumo

Introdução :Conforme aumenta a população idosa a possibilidade de que as doenças degenerativas osteoarticulares se instalem se acentua , dentre estas a osteoartrite que é considerada uma das mais prevalentes , e que acomete consideravelmente as mulheres e a articulação do joelho. A diminuição da força muscular é uma das razões para que as limitações funcionais se instalem, e normalmente ela é menor nos membros inferiores. Os maiores índices de força são percebidos em torno da terceira década de vida e diminuem em torno de 50 % até a oitava década de vida. As sessões de fisioterapia que muitas vezes tornavam-se cansativas pelo excesso de repetição dos movimentos, beneficiam-se hoje pela existência da wiiterapia (recurso que utiliza o videogame Nintendo wii e a plataforma wiifit e que serve para estimular os movimentos e que vem sendo usado no mundo todo como um instrumento facilitador para a execução dos movimentos visando a manutenção ou o aumento da força muscular).Objetivo: Avaliar os efeitos do uso da fisioterapia convencional e da wiiterapia na força muscular de mulheres idosas com osteoartrite de joelho quando comparados os resultados pré e pós. Método :A pesquisa é um estudo longitudinal e intervencionista e foi realizada na cidade de Passo Fundo – RS. Os sujeitos pesquisados foram 71 mulheres idosas(sendo 33 =GII(fisioterapia convencional) e 38=GI(wiiterapia), com idade igual ou maior de sessenta anos, portadoras de osteoartrite de joelho.O grupo fisioterapia convencional realizou 20 sessões de fisioterapia , com duração de 50 minutos cada , o grupo wiiterapia , realizou 20 sessões com duração de 30 minutos cada. Resultados: quando se compara a fisioterapia convencional com a wiiterapia, não encontramos resultados estatisticamente significativos na força muscular , pós intervenção. Conclusão: o nosso estudo mostrou que os músculos flexores são mais fracos no grupo de idosas que realizou fisioterapia convencional. Também foi observado que os músculos flexores são mais fracos que os extensores em ambos os grupos avaliados e que, quanto maior a velocidade , menor o pico de torque nos músculos extensores. No entanto, apesar dos picos de torque serem maiores no

grupo wiiterapia , o grupo que realizou fisioterapia convencional apresentou um aumento na força muscular, tanto em flexores quanto em extensores pós intervenção.

Palavras-chave: força muscular , envelhecimento , fisioterapia , jogos digitais.

## **Abstract**

**Introduction:** As the elderly population increases, the possibility that degenerative osteoarticular diseases are setting increases, among which osteoarthritis which is considered one of most prevalent, and that greatly affects women and the knee joint. The decrease in muscle strength is one of the reasons that functional limitations are installed, and it is usually lower in the low limbs. The highest levels of force are perceived around the third decade of life and decrease around 50% until the eighth decade of life. The physiotherapy session that often became tiresome for excessive repetition of movements, benefit today by the existence of wiiterapia (feature that uses the Nintendo Wii video game platform and WiiFit and serves to stimulate the movements and has been used in world as facilitator for execution of movements, aimed at maintaining or increasing muscle strength). **Objective:** To evaluate the effects of use of conventional physiotherapy and wiiterapia muscle strength in elderly women with knee osteoarthritis compared the results pre and post treatment. **Method:** The research is an interventional and longitudinal study was conducted in Passo Fundo - RS. Were subjective 71 elderly women (GII = 33 (conventional physiotherapy) and GI=38 (wiiterapia), aged more than sixty years, suffering from knee osteoarthritis. Conventional physiotherapy group held 20 sessions of physiotherapy, with 50 minutes each, the group wiiterapia, held 20 sessions lasting 30 minutes each. **Results:** when compared with conventional physiotherapy, the wiiterapia, we found no statistically significant results in muscle strength, intervention-post. **Conclusion:** Our study showed the flexor muscles are weaker in the older group who performed physiotherapy. We also observed that the flexor muscles are weaker than the extensors in both groups, evaluated and that the higher speed, lower peak torque in the extensor muscles. However although the peak torque wiiterapia be higher in the group that underwent conventional therapy, showed an increase in muscle strength in both flexors and extensors in post intervention.

**Keywords:** muscle strength, aging, physical therapy, digital games.

## **Introdução**

Nas últimas décadas, vem-se observando um processo de envelhecimento demográfico intenso, sendo que o Brasil destaca-se por apresentar uma das maiores taxas de crescimento da população idosa<sup>1</sup>.



Um estudo sobre a prevalência de doenças reumáticas no Brasil, avaliou 3038 indivíduos e registrou a presença de 4,14% de casos de osteoartrite (AO) em indivíduos sintomáticos com dor e/ou edema articular, com predominância do sexo feminino<sup>2,3</sup>, é a causa mais freqüente de incapacidade em idosos e de maior prevalência nessa população, o que causa grande repercussão na qualidade de vida desses<sup>4</sup>.

A osteoartrite caracteriza-se por dor, rigidez, limitação da capacidade funcional, diminuição do desempenho muscular; sendo que na osteoartrite de joelho, observa-se precocemente a diminuição de força muscular de flexores e extensores de joelho<sup>5,6</sup>.

A magnitude de perda da força muscular e a potência muscular no idoso não são homogêneas, considerando-se o sexo e os distintos grupos musculares e os tipos de regime de contração muscular. As mulheres expressam um declínio mais acentuado da força em relação aos homens.<sup>7</sup>

O aumento da força muscular, é um dos objetivos principais na reabilitação de indivíduos com osteoartrite, já que a diminuição desta é responsável por uma série de limitações físicas e funcionais que podem levar estes indivíduos à condições de incapacidade.

Os jogos clássicos são classificados como atividades reforçadoras para o sedentarismo, o que contribui para o “Exergaming” se tornar um novo recurso para a área da Fisioterapia e reabilitação, já que a particularidade principal desses jogos é o movimento humano.<sup>8</sup>

Os benefícios da utilização do Nintendo® Wii na Fisioterapia (wiiterapia), como ferramenta terapêutica, incluem as correções da postura e do equilíbrio, o aumento da capacidade de locomoção, da amplitude de movimento dos membros superiores e inferiores, além da motivação do paciente.<sup>9</sup>

A wiiterapia, programa do Nintendo Wii, possui jogos interativos próprios para reabilitação que fazem com que os pacientes se esforcem para executar bem as jogadas, aumenta a força muscular com conseqüente melhora dos movimentos e da coordenação motora, estimula a atividade cerebral, aumenta a capacidade de concentração e do equilíbrio.<sup>10</sup>

Existem poucos registros na literatura, sobre estudos referentes ao ambiente virtual para o tratamento de pacientes com disfunções neurológicas e pacientes idosos, o que estimula a realização de futuras pesquisas científicas, permitindo uma melhor comparação dos efeitos reabilitadores proporcionados pelo Nintendo® Wii.<sup>11</sup>

As medidas do desempenho muscular são extremamente importantes, sendo necessárias, por exemplo, na avaliação e no processo de tomada de decisão na prática da Fisioterapia.<sup>12,13</sup>

O dinamômetro isocinético é o instrumento mais preciso na avaliação da força muscular (torque), serve para quantificar, em cada indivíduo, em determinada articulação, quanto se tem de resistência, pico de torque, angulação da articulação em que se obteve o pico de torque, trabalho total, potência média.<sup>14</sup>

O presente estudo teve como objetivo comparar o uso da fisioterapia convencional e da wii-terapia na força muscular de mulheres idosas com osteoartrite de joelho pré e pós processo de intervenção.

## **Metodologia**

A amostra foi composta por 71 mulheres idosas portadoras de osteoartrite de joelho que freqüentavam um grupo de convivência para idosos no município de Passo Fundo-RS- , sendo 33 no grupo I que foi submetido a intervenção através da fisioterapia convencional e 38 no grupo II que realizou as sessões com o uso da wii-terapia.

Inicialmente foi preenchido um questionário de avaliação, contendo dados de identificação do indivíduo, indicadores sócio demográficos e clínicos (Apêndice I).

A avaliação da força muscular foi realizada no Laboratório de Biomecânica da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da UPF. Esta avaliação incluiu os músculos flexores e extensores de joelhos nas velocidades de 120, 180 e 240 graus, sendo considerados para fins de cálculo a média do pico de torque muscular isocinético, mensurados através do *Dinamômetro isocinético computadorizado Biodex™ Multi Joint System 3 Pro* (Anexo I). Todas as participantes tiveram aferidas a pressão arterial e a frequência cardíaca anteriormente ao teste e imediatamente após cada série, sendo que a série seguinte, de acordo com as VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (2010),<sup>15</sup> foi realizada após cinco minutos de descanso para que esses parâmetros retornassem aos valores de repouso e a fadiga não comprometesse a eficiência do teste. Os indivíduos repetiram três vezes o movimento em cada velocidade e foi considerado o valor médio das repetições.

Os avaliadores foram previamente treinados para aplicação dos instrumentos, minimizando possíveis vieses de aferição.

Para a comparação dos efeitos dos dois tipos de intervenções no pré e pós-operatório foi utilizado teste t pareado.

## Análise e Discussão dos Resultados

A amostra total foi composta por 71 indivíduos , do sexo feminino com idades entre 60 e 87 anos , portadoras de osteoartrite de joelho e que apresentavam como principal sintoma a dor.

A tabela I apresenta os dados referentes a amostra total nos dois grupos , grupo I realizou a intervenção através da fisioterapia convencional composto por 33 idosas e o grupo II (38 idosas) realizou a intervenção através da wiiterapia.

Tabela I. Caracterização geral das idosas participantes.

Variáveis	Categorias	n (%) GI=33	n (%) GII=38	<i>p</i>
Estado marital	Casado	16 (48,5 %)	13 (34,2 %)	0,191
	Solteiro	2 ( 6,1 %)	3 (7,9 %)	
	Divorciado	6 (18,2 %)	3 (7,9 %)	
	Viúvo	9 (27,3 %)	19 (50,0 %)	
Atividade Física	Sim	26 (78,8 %)	38 (100 %)	<b>0,003*</b>
	Não	7 ( 21,2 %)	0	
Medicamentos	Sim	30 ( 90,9 %)	36 (94,7 %)	0,530
	Não	3 (9,1 %)	2 (5,3 %)	
Nº medicamentos	Nenhum	3 (10,0 %)	2(5,3 %)	0,059
	1 medicamento	3 (10,0 %)	12(31,6 %)	
	2 medicamentos	5 (13,2 %)	9(23,7 %)	
	3 medicamentos	11 (33,4 %)	8(21,1 %)	
	4 medicamentos	11 (33,4 %)	7(18,4 %)	

No grupo I (fisioterapia convencional) em relação as doenças osteoarticulares associadas, a osteoporose foi a mais prevalente com 10 (30,3 %) indivíduos, seguido pela artrite reumatóide com 7 (21,2 %) casos e 4 (12,1%) que apresentavam outra doença osteoarticular, sendo que o quadril foi a articulação mais acometida com 12 (36,4 %) indivíduos, seguido pelo ombro com 5 (15,2 %) e outra articulação com 8 (24,2 %) casos e tornozelo com 2 (6,1%); com relação ao local da dor o quadril é a articulação que teve 12 (36,4 %) indivíduos, seguido por outra articulação com 7 (21,2%) indivíduos, 3 (9,1%) referiram apresentar dor no ombro e 2 (6,1%) no tornozelo.

No grupo II (fisioterapia), na categoria doenças osteoarticulares associadas a osteoporose foi a mais prevalente com 3 (7,9 %), sendo que o quadril foi a articulação mais acometida com 6 (15,8 %), seguido pelo tornozelo e ombro com 1 (2,6 %), com relação ao local da dor o quadril teve 8 (21,1 %) casos, seguido por outra articulação com 13 (34,2%) e pelo ombro com 3 (7,9 %) e tornozelo com 1 (2,6 %).

A tabela II apresenta os valores da frequência da prática de atividade física relacionada ao tempo de prática de atividade física.

Tabela II. Frequência e duração da prática de atividade física (n = 64)

Variáveis	Categorias	n (%)	n (%)	<i>p</i>
		GI=26	GII=38	
Freq. Ativ. Física	1 x/semana	4 (15,4 %)	8 (21,1 %)	0,958
	2 x/semana	10 (38,5%)	17 (44,7 %)	
	3 x/semana	12 (46,1 %)	13 (34,2 %)	
Tempo de Prática	1-3 anos	10 (38,4%)	8 (21,0 %)	0,920
	4-7 anos	6 (23,2 %)	9 (23,6 %)	
	8-10 anos	10 (38,4%)	11 (46,4 %)	

Com relação ao grupo II o alongamento foi a atividade mais prevalente com 20 (60,6 %) casos, seguido pela categoria outra atividade física com 13 casos (39,4 %) e a hidroginástica com 12 casos (36,4 %) e musculação com 3 (9,1%) casos.

No grupo I com relação ao tipo de atividade física, a mais prevalente com 23 casos (60,5%) foi a categoria outra atividade, seguido pela hidroginástica com 18 casos (47,4 %) e o alongamento com 17 (44,7%) casos.

A tabela III apresenta os valores do pico de torque (força muscular) pré e pós intervenção fisioterapêutica nos grupos I (wii reabilitação) e II (fisioterapia convencional), onde é possível observar que os valores somente não são estatisticamente significativos na velocidade de 180° no movimento de extensão no joelho D e E na pré-intervenção, e na pós intervenção no joelho D no movimento de extensão à 120 e 180 graus e 180° na flexão; e no joelho E na velocidade de 180° no movimento de extensão à 180° e no de flexão à 240°.

Tabela III. Força muscular entre os joelhos D e E das idosas do Grupo I (fisioterapia convencional) e Grupo II (wii terapia)

<b>Pré-Intervenção</b>	<b>Velocidade e Movimento</b>	<b>Grupo I</b>	<b>Grupo II</b>	<b>p</b>
	120 extensão	57,29± 22,18	67,42 ±19,85	0,04*
	120 flexão	23,32± 9,11	56,75±15,95	0,00*
<b>Joelho D</b>	180 extensão	49,79 ±17,42	51,85±13,42	0,57
	180 flexão	22,84 ±8,13	28,19±9,04	0,01*
	240 extensão	42,93 ±14,57	27,90±8,61	0,00*
	240 flexão	21,19 ±6,65	26,99±7,82	0,01*
	120 extensão	62,70 ± 23,00	62,49±17,36	0,04*
	120 flexão	23,13 ±8,94	54,31±14,63	0,00*
<b>Joelho E</b>	180 extensão	46,68 ± 16,39	46,75±11,82	0,98
	180 flexão	22,72 ±8,77	30,92±8,99	0,00*
	240 extensão	40,08 ± 13,48	31,19±8,94	0,00*
	240 flexão	21,02 ±8,67	28,84±9,34	0,00*
<b>Pós-Intervenção</b>				
	120 extensão	53,48 ± 19,13	71,46± 19,72	0,08
<b>Joelho D</b>	120 flexão	27,80 ± 10,61	61,28±15,88	0,00*
	180 extensão	56,19 ± 16,73	54,49±14,21	0,64
	180 flexão	29,67 ± 9,12	33,87±9,96	0,07
	240 extensão	48,04 ± 14,38	34,12±9,40	0,00*
	240 flexão	26,85 ±8,46	31,47±8,93	0,02*
	120 extensão	60,50 ± 21,60	66,06±16,69	0,02*
	120 flexão	29,90 ± 10,57	57,06±14,36	0,00*
<b>Joelho E</b>	180 extensão	52,58 ± 15,90	49,27±12,44	0,32
	180 flexão	29,16 ± 10,51	35,99±10,97	0,01*
	240 extensão	46,67 ± 13,77	34,08±9,24	0,00*
	240 flexão	26,80 ± 10,79	31,11±8,59	0,06

Teste *t* pareado

## Discussão

De forma geral o nosso estudo mostrou que os músculos flexores são mais fracos no grupo de idosas que realizou fisioterapia convencional. Também foi observado que os músculos flexores são mais fracos que os extensores em ambos os grupos avaliados e que, quanto maior a velocidade, menor o pico de torque nos músculos extensores. No entanto, apesar dos picos de torque serem maiores no grupo wii-terapia, o grupo que realizou fisioterapia convencional apresentou um aumento na força muscular, tanto em flexores quanto em extensores pós-intervenção.

A avaliação isocinética foi realizada nos joelhos direito e esquerdo, tanto na pré quanto na pós intervenção fisioterapêutica em ambos os grupos, nas velocidades de 120, 180 e 240 graus, que são consideradas médias e altas velocidades e quando se comparou a força muscular entre os membros inferiores direito e esquerdo, verificou-se que os valores eram muito próximos. Este achado está em consonância com Dvir, em 2002, que mostrou que, tanto a comparação entre grupos flexores bilaterais quanto a comparação entre extensores bilaterais podem apresentar algum desequilíbrio, porém considerado dentro da normalidade, entre o membro dominante e o não dominante de até 10%.<sup>16</sup>

Estudos têm demonstrado que os idosos podem aumentar a força por meio do treinamento de fortalecimento muscular. O estudo de caso-controle realizado em mulheres idosas com idade variando entre 60 a 72 anos, mostrou um aumento significativo na força e massa muscular do quadríceps após um programa de exercícios físicos.<sup>17</sup> Da mesma forma, Fiatarone et al., 1990 relataram que, após um treinamento de resistência, houve um aumento significativo da força e da massa muscular de mulheres idosas. Os achados destes autores vem ao encontro de nosso estudo que encontrou ganhos de força muscular em ambos os grupos.<sup>18</sup>

Em estudo transversal conduzido por Slemenda *et al* com 236 mulheres (71,6±5,5 anos) e 226 homens (71,7±5,3 anos) foi realizada uma avaliação radiográfica, de funcionalidade pelo WOMAC e da dinamometria isocinética. Os autores encontraram um menor índice de desempenho muscular dos músculos quadríceps associadas com sinais radiográficos de OA (p<0,01), apesar da presença ou ausência de sintomas de dor e atrofia dessa musculatura. Os autores sugerem que a fraqueza muscular do quadríceps pode ser um fator de risco precedente para o desenvolvimento da OA, e não uma consequência.<sup>19</sup>

Baldissera et al, 2011 analisaram o pico de torque muscular de flexores e extensores de joelho de 56 indivíduos de uma população geriátrica, com idade entre 60 e 79 anos nas velocidades de 120°/s, 180°/s e 240°/s nos movimentos de flexão e extensão. Os resultados indicaram que só foi observada significância estatística no movimento de flexão na velocidade de 120°, 180° e 240°, já nos sujeitos de 70-79 anos todos os movimentos e velocidades foram considerados significativos. Os autores concluíram que os músculos extensores foram os mais fortes e que, conforme o aumento da idade, menores foram os picos de torque muscular nos indivíduos do sexo feminino. Ao analisar os músculos extensores, quanto maior a velocidade menor foi o pico de torque em ambos os gêneros, relação esta que não se estabeleceu ao analisar os músculos flexores.<sup>20</sup>

Já os autores Osterning (1986)<sup>21</sup> e Preis, Ribas& Israel (2006)<sup>22</sup> relataram que, tanto a comparação entre grupos flexores bilaterais quanto a comparação entre extensores bilaterais pode apresentar algum desequilíbrio, porém considerado dentro da normalidade, entre o membro dominante e o não dominante de até 10%. Desta forma, valores acima desse percentual, podem sugerir a presença de déficit.

Aquino em 2002 avaliou o torque dos músculos flexores e extensores dos joelhos de 26 mulheres idosas sem afecções do sistema músculo-esquelético em membros inferiores, numa velocidade angular de 60°/s. Os resultados demonstraram não haver diferenças entre os valores do torque máximo do lado dominante e do lado não-dominante. Estes dados foram demonstrados, tanto para o movimento flexor quanto para o extensor (15). Estes achados estão de acordo com nosso estudo que não encontrou diferença significativa entre um membro e outro, apesar das idosas apresentarem doença osteoarticular.<sup>23</sup>

Tanet *al.* em 1995 realizaram um estudo com o objetivo de comparar a força muscular dos joelhos entre dois grupos de 60 indivíduos, um com e outro sem osteoartrite. Os autores verificaram uma redução na distribuição equivalente entre o torque dos isquiotibiais e quadríceps no grupo com OA, o que à conclusão de que, tanto o quadríceps quanto os isquiotibiais, devem ser considerados importantes na reabilitação da AO.<sup>24</sup>

Wibelinger et al em 2009 avaliaram a força muscular de 100 idosos e verificaram que nos indivíduos com diagnóstico de doenças osteoarticulares existia uma diminuição do pico de torque em comparação com os que não possuíam tal doença osteoarticular (120° e 180° de flexão e extensão na amostra feminina). Também foi verificado que a força dos músculos extensores é maior que a força dos músculos flexores.<sup>25</sup>

o que também é concordante com o estudo de Wibeling et al, 2009,<sup>25</sup> que avaliaram isocineticamente cem indivíduos idosos de ambos os gêneros e concluíram que as comparações entre os membros inferiores direito e esquerdo apresentaram valores muito próximos

Comparando-se o pico de toque em indivíduos de diferentes idades, observou-se que os valores da força muscular para os extensores do joelho são, aproximadamente, a metade do valor encontrado para os extensores.<sup>26</sup>

Quando analisado o percentual de diferença entre o pico de torque muscular de flexores e extensores de joelho, foi possível observar que a diferença entre o pico de torque da musculatura extensora e da flexora foi em torno de 50%, o que concorda com o estudo de Achour , 1996,<sup>27</sup> segundo o qual indivíduos que apresentam a musculatura flexora com diminuição de 50% a 60% da força muscular em relação à musculatura extensora, poderão estar ligeiramente predispostos a sofrer lesões. Portanto, o desequilíbrio entre a força dos músculos isquiotibiais e do quadríceps não deve ultrapassar mais que 10%, com o intuito de proteger o sujeito de lesões. Este fato é concordante com nosso estudo que encontrou uma diferença em torno de 50 % entre o pico de torque da musculatura extensora e o pico de torque da musculatura flexora , em ambos os grupos.

Hortobágyi *et al* compararam a coativação dos músculos quadríceps e isquiotibiais durante as atividades de vida diária, como o andar, subir e descer escadas por meio de eletromiografia (EMG) entre 3 grupos de indivíduos. O primeiro grupo foi constituído por 26 voluntários com OA de joelhos (grau II pela escala de *Kellgren and Lawrence*), com média de idade de  $58,5 \pm 09$  anos o segundo, por 20 voluntários saudáveis com  $58,5 \pm 10,1$  anos e o terceiro, por 20 jovens saudáveis com  $20 \pm 1,9$  anos. Os autores encontraram um aumento acentuado na coativação dos isquiotibiais e quadríceps do grupo com OA em relação aos demais ( $p < 0,0001$ ). Os autores consideraram mais significativa a coativação dos músculos isquiotibiais, sugerindo que o foco da reabilitação não deve ser apenas o músculo quadríceps, como têm indicado alguns estudos, mas também os isquiotibiais, mantendo o equilíbrio entre eles.<sup>28</sup> Além do reflexo doloroso inibitório, a presença de alterações unilaterais da anatomia ou de doenças em que a fadiga muscular é precoce são fatores que, considerados individualmente ou somados, podem influenciar no empenho do sujeito.<sup>29</sup>

Atualmente, o avanço tecnológico contribuiu de forma acelerada no desenvolvimento de jogos virtuais e recursos destinados à prática de atividade física, planejados para empregar



o movimento humano como elemento de entrada, com a finalidade de aumentar o gasto calórico e a interatividade.<sup>30</sup>

Em nosso estudo, quando se compara a fisioterapia convencional com a wiiterapia, não encontramos resultados estatisticamente significativos na força muscular. A wiiterapia, programa do Nintendo Wii, possui jogos interativos próprios para reabilitação que fazem com que os pacientes se esforcem para executar bem as jogadas, aumenta a força muscular com conseqüente melhora dos movimentos e da coordenação motora, estimula a atividade cerebral, aumenta a capacidade de concentração e do equilíbrio<sup>10</sup>.

Autores descrevem que os movimentos realizados por meio de jogos que simulam caminhadas em corda bamba, subir e descer escadas, entre outros, são eficazes para o treino de mobilidade e equilíbrio.<sup>31</sup> Estudos realizados com a proposta de melhorar a força muscular através do estímulo da atividade cerebral e corporal, facilitando a recuperação dos movimentos, aumento na capacidade de concentração e na flexibilidade, foram realizados, verificando-se o benefício deste método em indivíduos com déficits funcionais.<sup>32,33</sup>

Flynn (2007) diz que os jogadores sentem-se motivados pela necessidade contínua de alcançar os objetivos do jogo, que são de cada vez mais ampliar a pontuação.<sup>34</sup> Ao realizar os movimentos em cima da plataforma para jogar, o indivíduo realiza várias vezes os movimentos de deslocamento corporal, e conseqüentemente de transferência de peso; o que se torna um preditor de recrutamento do treino de força muscular, pois conforme wibelinger, 2009<sup>14</sup> os exercícios de transferência de peso servem para recrutar determinado grupamento muscular, ao gerar um deslocamento que exerce uma pressão ao membro contra-lateral.

## Conclusão

Nosso estudo mostrou que os músculos flexores são mais fracos no grupo de idosas que realizou fisioterapia convencional. Também foi observado que os músculos flexores são mais fracos que os extensores em ambos os grupos avaliados e que, quanto maior a velocidade, menor o pico de torque nos músculos extensores. No entanto, apesar dos picos de torque serem maiores no grupo wiiterapia, o grupo que realizou fisioterapia convencional apresentou um aumento na força muscular, tanto em flexores quanto em extensores pós-

intervenção. Ao se comparar a fisioterapia convencional com a wii-terapia, não encontramos resultados estatisticamente significativos na força muscular.

## Referências Bibliográficas

- <sup>1</sup> Dias, R.C.; Dias, J.M.D. Fisioterapia na osteoartrose de joelhos. In: Pardini & G. de Souza. Clínica Ortopédica. Medsi-Guanabara Koogan, RJ, vol6, 1ª Edição, 2005 p.327-334.
- <sup>2</sup> Senna, E. R. et al. Prevalence of rheumatic diseases in Brazil: A study using the COPCORD approach. *Journal of Rheumatology*, v. 31, n.3, p. 594 -659, 2004.
- <sup>3</sup> Coimbra, I. B.; Rossi, E. *Tratado de Geriatria e Gerontologia*. Guanabara Koogan, 2006. cap. 84, p.819-822.
- <sup>4</sup> Martin, D. F. Pathomechanics of knee osteoarthritis. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1994; 26 (12):1429-1434.
- <sup>5</sup> Gür H, Çakin N. Muscle Mass, Isokinetic Torque, and Functional Capacity in Women With Osteoarthritis of the Knee. *Arch Phys Med Rehabil* 2003;84(10):1534-1541.
- <sup>6</sup> Fisher NM, Pendergast DR, Gresham GE, Calkins E. Muscle rehabilitation: its effect on muscular and functional performance of patients with knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil* 1991;72(6):367-374.
- <sup>7</sup> Rebelatto JR, Morelli JGS. Fisioterapia geriátrica: a prática da assistência ao idoso. Barueri: Manole; 2004p. 162-166.
- <sup>8</sup> Parizkova, J, Chin, M. Obesity prevention and health promotion during early periods of growth and development. *J. Exercise Sci. Fitness*, 2003; 1, 1-14.
- <sup>9</sup> Merians AS, Jack D, Boian R, Tremaine M, et al. Virtual reality - augmented rehabilitation for patients following stroke. *PhysTher* 2002; 82(9):898-915
- <sup>10</sup> Ross, C A. et al. Validity and reliability of the Nintendo Wii Balance Board for assessment of standing balance. *Gait & Posture*, 31 (2010), p.307-310.
- <sup>11</sup> Schiavinato AM, Baldan C, Melatto L, Lima LS. *Influência do Wii Fit no equilíbrio de paciente com disfunção cerebelar: estudo de caso. J Health Sci Inst* 2009; 28(1):50-2.
- <sup>12</sup> Steffen, T. M., Hacker, T. A., Mollinger, L.; Age- and Gender-Related Test Performance in Community-Dwelling Elderly People: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and Gait Speeds. *Physical Therapy*, 2002; vol 82, n 2, pp 128-137.

- <sup>13</sup> Bächman, E., Johansson, V., Häger, B., Sjöblom, P., Henriksson, K. G.; Isometric muscle strength and muscular endurance in normal persons aged between 17 and 70 years. *Scand J Rehab Med*; 27:109-117, 1995.
- <sup>14</sup> Wibeling, L M. *Fisioterapia em Reumatologia*. Rio de Janeiro: Ed. Revinter, 2009. P. 62 – 63.
- <sup>15</sup> VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. Sociedade Brasileira de Cardiologia/Sociedade Brasileira de Hipertensão/Sociedade Brasileira de Nefrologia. *ArqBrasCardiol*. 2010; 95(supl.1): 1-51.
- <sup>16</sup> Dvir Z. *Isocinética: avaliações musculares, interpretações e aplicações clínicas*. Barueri: Manole; 2002.
- <sup>17</sup> Frontera, W. R. et al. Aging of skeletal muscle: a 12 yr longitudinal study. *J. Appl. Physiol.*, v. 88, p. 1321-1326, 2000.
- <sup>18</sup> Fiatarone, M. A. et al, High-intensity strength training in nonagerians: effect son skeletal muscle. *Journal the American Medical Association*, v. 264, n. 22 , p. 3029-3034, 1990.
- <sup>19</sup> Slemenda, C.; Brandt, K. D.; Heilman, D. K.; Mazzuca, S.; Braunstein, E. M.; Katz, B.P.; Wolinsky, F. D. Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee. *Annals of Internal Medicine*, v.127, n.2, p.97-104, July 1997.
- <sup>20</sup> Balsissera , D et al . Pico de Torque Muscular de Flexores e Extensores de Joelho de Uma População Geriátrica. *Rev Bras de Ciências da saúde* , v.9,n 28,p.25-30.São Caetano do Sul-SP-,2011.
- <sup>21</sup> Osterning LR. Isokinetic dynamometry: implications for muscle testing and rehabilitation. *Exerc Sports Science Ver* 1986 Dec;14:45-80.
- <sup>22</sup> Preis C, Ribas DIR, Israel VL. Utilização da dinamometria isocinética como recurso de avaliação no complexo joelho. *Rev FisioBrasil* 2006 nov/dez;10(80):7-10.
- <sup>23</sup> Aquino, M A et al. Isokinetic Assessment of Knee Flexor /Extensor Muscular Strenght in Ederly Women. *Revista do Hospital das. Clínicas*. v. 57 n° 4. São Paulo jul/ago 2002.
- <sup>24</sup> Tan, J.; Balci, N.; Sepici, V.; Gener, F. A. Isokinetic and Isometric Strength in Osteoarthrosis of the Knee: a comparative study with healthy women. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, v. 74 (5), p.364-368 Sept./Oct. 1995.
- <sup>25</sup> Wibeling, L M ; Schneider, R H ; Tonial, A ; Oliveira, G ; Klein, B , Capitânio, D. Avaliação da força muscular de flexores e extensores de joelho em indivíduos idosos socialmente ativos. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*, v. 6, n. 2, Passo Fundo RS, 2009. p. 284-292.
- <sup>26</sup> Schumann RF, Wibeling LM. Avaliação do torque muscular de flexores e extensores de joelho de indivíduos idosos. Passo Fundo. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia– Universidade de Passo Fundo – UPF; 2008
- <sup>27</sup> Capodaglio, Paolo et al. *Strength characterization of knee flexor and extensor muscles in prader-willi and obese patients*. *BMC Musculo skelet al Disorders*, Deutschland, p. 10-47, 2008.

- <sup>28</sup> Achour JA. Bases para exercícios de alongamento relacionado com a saúde e no desempenho atlético. Londrina: Midiograv; 1996.
- <sup>29</sup> Hortobágyi, T.; Westerkamp, L; Beam, S.; Moody, J.; Garry, J.; Holbert, D.; Devita P. Altered hamstring-quadriceps muscle balance in patients with knee osteoarthritis. *Clinical Biomechanics*, Bristol, Avon, v. 20, p.97, Jan. 2005
- <sup>30</sup> Bekker TM, Eggen BH. Designing for children's physical play. Em: Extended abstracts on Human factors in computing systems 2008; 2871-2876. Florence: Italy.
- <sup>31</sup> Nintendo. Disponível em: <[www.nintendo.com/Wii](http://www.nintendo.com/Wii)>. Acesso em: 01 out. 2010.
- <sup>32</sup> Saposnik G et al. Effectiveness of virtual reality exercises in Stroke Rehabilitation (EVREST): rationale, design, and protocol of a pilot randomized clinical trial assessing the Wii Gaming System. *International Journal of Stroke*. 2010; 5(1): 47-51.
- <sup>33</sup> Nitz JC et al. Is the Wii Fit™ a new-generation tool for improving balance, health and well-being? A pilot study. *Climacteric*. 2009; 13: 487-91.
- <sup>34</sup> Flynn S., Palma P., Bender A., (2007), *Feasibility of using the Sony PlayStation 2 gaming platform for an individual poststroke: a case report*, *J Neurol Phys Ther*; 31: 180–187.

## CONCLUSÕES

Baseado na análise dos efeitos da fisioterapia convencional e da wii-terapia em mulheres idosas com osteoartrite de joelho é possível estabelecer as seguintes conclusões :

-O programa de intervenção da fisioterapia convencional foi eficaz na melhora da rigidez em idosas portadoras de osteoartrite de joelho.

-Os músculos flexores são mais fracos no grupo de idosas que realizou fisioterapia convencional.

-Também foi observado que os músculos flexores são mais fracos que os extensores em ambos os grupos avaliados e que, quanto maior a velocidade , menor o pico de torque nos músculos extensores.

-No entanto, apesar dos picos de torque serem maiores no grupo wii-terapia , o grupo que realizou fisioterapia convencional apresentou um aumento na força muscular, tanto em flexores quanto em extensores pós-intervenção.

-Em nosso estudo, quando se compara a fisioterapia convencional com a wii-terapia, não encontramos resultados estatisticamente significativos na força muscular.

## REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup> Watanabe HAW. Instituições de Longa Permanência (ILPI's). In: \_\_\_\_\_. *Rede de atenção à pessoa idosa*. [e cols.]; [coordenação geral Áurea Eleotério Soares Barroso]. São Paulo: Secretaria Estadual de Assistência e Desenvolvimento Social: Fundação Padre Anchieta, p. 11-31, 2009.
- <sup>2</sup> Freitas EV. Tratado de geriatria e gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.
- <sup>3</sup> Jordan KM, Arden NK, Doherty M et al: EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a Task Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT) *Ann Rheum Dis*. 2003; 62(12): 1145-55.
- <sup>4</sup> Guccione A A: Arthritis and the process of disablement. *PhysTher* 74: 39-45, 1994.
- <sup>5</sup> Vannucci A B, Silva RG, Latorre LC, Ikehara W, Zerbini C A F; Osteoartrose. *RevBrasMed* 2002;59(12):35-46.
- <sup>6</sup> Pereira LSM et al. Fisioterapia. In: FREITAS, E. V. et al. Tratado De Geriatria e Gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. cap. 102, p. 846-856.
- <sup>7</sup> Hopman-rock M, Odding E, et al. Physical and psychosocial disability in elderly subjects in relation to pain in the hip and/or knee. *Journal Rheumatology*.1996; 23: 1947-54.
- <sup>8</sup> Ettinger WH; Afable RF. Physical disability from knee osteoarthritis: the role of exercise as an intervention. *Medicine and Sience in Sports and exercise*. 1994; 26(12): 1435-40.
- <sup>9</sup> Hoot JL. Hayslip B. Microcomputers and the elderly: new directions for self-sufficiency and life-long learning. *EducationalGerontology*, 9(5,6): 493-499, 1983.
- <sup>10</sup> Suzuki FTI et al. O uso de videogames, jogos de computador e internet por uma amostra de universitários da Universidade de São Paulo. *JBras Psiquiatr*. 2009;58(3):162-168.
- <sup>11</sup> Clark R., Kraemer T., (2009), Clinical Use of Nintendo Wii™ Bowling Simulation to Decrease Fall Risk in an Elderly Resident of a Nursing home: A Case Report, *Journal of Geriatric Physical Therapy*, Vol. 32;4:09 .
- <sup>12</sup> Chaimowick F. Epidemiologia e envelhecimento no Brasil. In: Freitas, Elizabete Viana de et al. Tratado de Geriatria e Gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2006.
- <sup>13</sup> Ishizuka M.A. Avaliação e comparação dos fatores intrínsecos dos riscos de quedas em idosos com diferentes estados funcionais [dissertação]. Campinas: Faculdade de Educação, Programa de Pós-graduação em Gerontologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 2003.
- <sup>14</sup> Scalzo PL; Diniz GCLM; Zambaldi PA; Costa TABN. Efeito de um treinamento de equilíbrio em um grupo de mulheres idosas da comunidade: estudo piloto de uma abordagem específica, não sistematizada e breve. *Acta Fisiátrica*. 2007; 14(1):17-24.

- <sup>15</sup> Carvalho E; Thomaz F; Netto, MP. Geriatria: fundamentos, clínica e terapêutica. São Paulo: Atheneu, 2000.
- <sup>16</sup> Costa, MFL; Barreto, SM; Giatti L. Condições de saúde, capacidade funcional, uso de serviços de saúde e gastos com medicamentos da população idosa brasileira: um estudo descritivo baseado na Pesquisa Nacional por amostra de domicílios. *Cad.SaúdePública*. 2003; 3(19): 735-743.
- <sup>17</sup> Grimby G. Muscle performance and structure in the elderly as studied crosssectionally and longitudinally. *J Gerontol A BiolSci Med Sci*. 1995; **50**(Spec): 17-22.
- <sup>18</sup> Cress ME; Buchener DM; Prohaska T; Rimmer J; Brown M; Macera, C; et al. Physical activity programs and behavior counseling in older adult populations. *MedSci Sports Exerc*. 2004; 36(11): 1997-2003.
- <sup>19</sup> Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *MedSci Sports Exerc*. 2007;39(8):1435-45.
- <sup>20</sup> Wibeling, L M .Fisioterapia em Reumatologia.Ed. Revinter-Rio de Janeiro,2009. Pág.62-64.
- <sup>21</sup> Felson, DT Epidemiology of Rheumatic Diseases. In: Osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am*. 1990; 16: 499-512.
- <sup>22</sup> Bunning RD, Materson RS: A rational program of exercise for patients with osteoarthritis. *Semin Arthritis Rheum*.1991; 21: 33-43.
- <sup>23</sup> Hoffman DF: Arthritis and exercise .*Prim Care*. 1993; 20: 895-910.
- <sup>24</sup> Jordan KM, Arden NK, Doherty M et al: EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a Task Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT) *Ann Rheum Dis* 62: 1145-55, 2003.
- <sup>25</sup> Felson, DT ; Zhang Y; Hannan, MT; Naimark A; WeissmanBN;Aliabadi P, et al. The incidence and natural history of knee osteoarthritis in the elderly.The Framingham Osteoarthritis Study. *Arthritis Rheum* 1995; 38(10): 1500-1505.
- <sup>26</sup> Altman R, Asch E, Bloch D, Bole G, Borenstein D, Brandt K,et al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis . Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee of the American Rheumatism Association. *Arthritis Rheum* 1986; 29(8): 1039-1049.
- <sup>27</sup> Amélia PM; Akemi K. A fisioterapia na osteoartrose: uma revisão da literatura. *Rev Bras Reumatol*. 1998; 38(2): 83-90.
- <sup>28</sup> Rudd E. Psychiatric management of osteoarthritis. *Clin Rheum Dis*. 1985; 11: 433-445.
- <sup>29</sup> Molinari B. Avaliação médica e física para atletas e praticantes de atividades físicas. São Paulo: Roca, 2000.
- <sup>30</sup> Wibeling, LM. Fisioterapia em Reumatologia. Rio de Janeiro: Revinter, 2009.

- <sup>31</sup> Dvir Z. Isocinética:avaliações musculares, interpretações e aplicações clínicas. Barueri: Manole, 2002.
- <sup>32</sup> Astrand PO. Why exercise.Méd. Sci. Sports Exerc. 1992, 24(2) : 153-162.
- <sup>33</sup> Preis C. et al. Utilização da DinamometriaIsocinética como Recurso de Avaliação no Complexo Joelho. Revista FisioBrasil. 2006; 10(80): 7-10.
- <sup>34</sup> Fleck SJ; Kraemer WJ. Fundamentos do treinamento de força muscular. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- <sup>35</sup> Fiatarone MA et al. High-Intensity Strength Training in Nonagenarians Effects on Skeletal Muscle. JAMA. 1990; 263(22): 3029-3034.
- <sup>36</sup> Godbey SF, Wolfe YL. On your knees: try this instead of surgery. Prevention, May 97, vol.49 Issue 5, p23, 2/3 p, 1c.
- <sup>37</sup> Sá VWE, Souza TPS, Silva DAE, Silva JMF, Texeira, ECS. Doença de paget e osteoartrite: a fisioterapia como recurso terapêutico. Revista Reabilitar ,v. 12, n. 12, pag. 28 – 32, 2001.
- <sup>38</sup> Hinman, R.S. et al. Aquatic Physical Therapy for Hip and Knee Osteoarthritis: Results of a Single-Blind Randomized Controlled Trial. Physical Therapy, v. 87,n.1, p. 32-43, 2007.
- <sup>39</sup> Zacaron, K. A. M. et al. Nível de atividade física, dor e edema e suas relações com a disfunção muscular do joelho de idosos com osteoartrite. Revista Brasileira de Fisioterapia, São Carlos, v. 10, n. 3, p. 279-284, jul./set. 2006.
- <sup>40</sup> Bonardi G, Azevedo e Souza VB, Moraes JFD. Incapacidade funcional e idosos: um desafio para os profissionais de saúde. ScientiaMedica.2007; 17(3):138-144.
- <sup>41</sup> Rosa TEC, Benício MHDA, Latorre MRDO, Ramos LR. Fatores determinantes da capacidade funcional entre idoso. Rev Saude Publica.2003; 37:40-48.
- <sup>42</sup> Ben-Ezra M, Shmotkin D. Predictors of mortality in the old-old in Israel: The cross-sectional and longitudinal aging study. J AmGeriatr Soc.2006;54(6):906-11.
- <sup>43</sup> Espejo J, Martinez de laIglesia J.; Aranda LJM, RubioCuadrado V, Enciso BI.; Zunzunegul PMV. Capacidad funcional enmayores de 60 Anos y factoreassociosanitariosasociados (proyecto ANCO). AtenPrimaria.1997;20(1):3-11.
- <sup>44</sup> Costa EC, Nakatani AYK, Bachioni MM. Capacidade de idosos da comunidade para desenvolver atividades de vida diária e atividades instrumentais de vida diária. Acta Paul Enferm.2006;19(1):35-43.
- <sup>45</sup> Duarte YAO, Andrade CL, Lebrão ML. O índice de Katz na avaliação da funcionalidade dos idosos. Rev Esc Enferm USP.2007;41(2):317-25.
- <sup>46</sup> WHO. World Health Organization.Towards a Common Language for Functioning,Disability and Health - ICF. Genebra; 2002.
- <sup>47</sup> Silveira CRA; Menuchim RTP; Simões CS; Caetano MJD; Gobbi LTB. Validade de construção em testes de equilíbrio: ordenação cronológica na apresentação das tarefas. Revista Brasileira Cineantropom Desempenho Humano. 2006; 8(3): 66-72.



- <sup>48</sup> Faria JC. et al. Importância do treinamento de força na reabilitação da função muscular, equilíbrio e mobilidade de idosos. *Actafisiátrica*.2003; 10(3): 133-137.
- <sup>49</sup> Shumway-cook A; Sandy B; Woolacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the time up & go test. *PhysicalTherapy*. 2000; 80(9): 896-903.
- <sup>50</sup> Kirner C. Mini-curso: Sistemas de Realidade Virtual. São Carlos: UFSCar, 2003.
- <sup>51</sup> Domingues D. A arte no século XXI: a humanização das tecnologias. São Paulo: UNESP, 1997.
- <sup>52</sup> Goslin M; Morie JF. Virtopia: emotionalexperiences in virtual environments. *Leonardo*. 1996, 29(2): 95-100.
- <sup>53</sup> Kirner C. Mini-curso: introdução à realidade virtual. São Carlos: UFSCar, 1997.
- <sup>54</sup> Baumeister J., Reinecke K., Cordes M., Lerch C., Weiß M., (2010), *Brain activity in goal-directed movements in a real compared to a virtual environment using the Nintendo Wii*, *Neuroscience Letters* 481 (2010) 47–50
- <sup>55</sup> Nintendo. Disponível em: <[www.nintendo.com/Wii](http://www.nintendo.com/Wii)>. Acessoem: 01 out. 2010.
- <sup>56</sup> Saposnik G et al. Effectiveness of virtual reality exercises in STroke Rehabilitation (EVREST): rationale, design, and protocol of a pilot randomized clinical trial assessing the Wii Gaming System. *International Journal of Stroke*. 2010; 5(1): 47-51.
- <sup>57</sup> Nitz JC et al. Is the Wii Fit™ a new-generation tool for improving balance, health and well-being? A pilot study.*Climacteric*.2009; 13: 487-91.
- <sup>58</sup> Sveistrup H. Motorrehabilitation using virtual reality.*Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 2004; 1(1): 1-8.
- <sup>59</sup> Weiss PLW; Rand DR; Katz N; Kizony R. Video capture virtual reality as a flexible and effective rehabilitation tool.*JournalofNeuroEngineeringandRehabilitation*. 2004; 1(1): 1-12.
- <sup>60</sup> Leder R.S., Murillo N., Ibarra C.P., Gushiken H.C., Anaya G.M., Escalana C.O., et al., (2001) *Engineering in Medicine and Biology Society*, Proceedings of the 23rd Annual International Conference of the IEEE, Digital Library. Piscataway, USA: IEEE; 2: 1388–1390.
- <sup>61</sup> Flynn S., Palma P., Bender A., (2007), *Feasibility of using the Sony PlayStation 2 gaming platform for an individual poststroke: a case report*, *J Neurol Phys Ther*; 31: 180–187.
- <sup>62</sup> Campos MB.; Silveira MS. Tecnologias para a educação especial. *Anais do RIBIE: Rede Ibero-americana de Informática na Educação*, Brasília, 1998.
- <sup>63</sup> Parsons TD; Rizzo A. Affective outcomes of virtual reality exposure therapy for anxiety and specific phobias: A meta-analysis. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*. 2008; 39(3): 250-261.
- <sup>64</sup> Gamberini L., Barresi G., Majer A., Scarpetta F., (2008) *A game a day keeps the doctor away: a short review of computer games in mental healthcare*, *Journal of CyberTherapy&Rehabilitation*, Volume 1, Issue 2

- <sup>65</sup> Deutsch J.E., Borbely M., Filler J., Huhn K., Guarrera-Bowlby P., (2008). *Use of a Low-Cost, Commercially Available Gaming Console (Wii) for Rehabilitation of an Adolescent With Cerebral Palsy*. Physical Therapy Journal.
- <sup>66</sup> Tanner L., (2008), *Doctors Use Wii Games for Rehab Therapy*, Associated Press, Disponível em: <http://www.military.com/entertainment/games/game-news/doctors-use-Wii-games-for-rehab-therapy>
- <sup>67</sup> Millington B., (2009), *Wii has never been modern: 'active' video games and the 'conduct of conduct'*, SAGE Publications, Vol 11(4): 621–640
- <sup>68</sup> Lewis N., (2009), *Exergaming may combat kids' sedentary lifestyles*, 19 Junho, *Calgary Herald*, Disponível em: <http://www.ucalgary.ca/exergaming/files/exergaming/Exergaming%20may%20combat%20kids.pdf>
- <sup>69</sup> Parker-Pope T., (2005), *The PlayStation Workout: Videogames That Get Kids to Jump, Kick and Sweat*, 04 Outubro, *Wall Street Journal*, Disponível em: <http://online.wsj.com/article/SB112837781519958894.html>
- <sup>70</sup> Kathryn, D.; Robertson, D.; Briffa, N. K. Effects of a water-based program on women 65 years and over: A randomised controlled trial. *Australian Journal of Physiotherapy*, v. 51, p. 102–108, 2005.
- <sup>71</sup> Silva, A. L. P.; Imoto, D. M.; Croci, A. T. Estudo comparativo entre a aplicação de crioterapia, cinesioterapia e ondas curtas no tratamento de osteoartrite de joelho. *Acta ortopbras*, São Paulo, v. 15, n. 4, p. 204-209, 2007.
- <sup>72</sup> Gomes, W. F; Dias, J. M. D; Cisneros, L. L; Universidade Federal de Minas Gerais. Impacto de um programa estruturado de fisioterapia aquática em idosas com osteoartrite de joelho. 2007. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.
- <sup>73</sup> Fisher NM, Pendergast DR, Gresham GE, Calkins E: Muscle rehabilitation: its effect on muscular and functional performance of patients with knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil* 72: 367-374, 1991.
- <sup>74</sup> Fisher NM, Gresham GE, Abrams M, Hicks J, Horrigan D, Pendergast DR: Quantitative effects of physical therapy on muscular and functional performance in subjects with osteoarthritis of the knees. *Arch Phys Med Rehabil* 74: 840-847, 1993.
- <sup>75</sup> Fisher NM, Gresham G, Pendergast DR: Effects of a quantitative progressive rehabilitation program applied unilaterally to the osteoarthritic knee. *Arch Phys Med Rehabil* 74: 1319-1326, 1993.
- <sup>76</sup> Amélia Pasqual Marques<sup>1</sup> e Akemi Kondo. A fisioterapia na osteoartrose: uma revisão da literatura *Rev Bras Reumatol* – Vol. 38 – Nº 2 – Mar/Abr, 1998. pag 83-90.
- <sup>77</sup> Coimbra IB, Pastor EH, Greve JMD, Puccinelli MLC, Fuller R, Cavalcanti FS: Consenso brasileiro para o tratamento da osteoartrite (artrose). *Rev Bras Reumatol* 42: 371-4, 2002.
- <sup>78</sup> ACR Subcommittee on osteoarthritis: Recommendations for the medical management of osteoarthritis of the hip and knee. *Arthritis Rheum* 43: 190-191b, 2000.

- <sup>79</sup> Altman RD, Hochberg MD, Moskowitz RW, Schnitzer TJ: Recommendations for the medical management of osteoarthritis of the hip and knee: 2000 update. *Arthritis Rheum* 43: 1905-15, 2000.
- <sup>80</sup> IBGE. CensoDemográfico 2000. Banco de Dados Agregados. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 01 mar. 2011.
- <sup>81</sup> Ivanovith MF. Tradução e validação do questionário de qualidade de vida específico para a osteoartrose WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) para a língua portuguesa. Tese de Mestrado – Universidade Federal de São Paulo- Escola Paulista de Medicina; 2002.
- <sup>82</sup> Bellamy NW, Buchanan WWGCH, Campbell JSLW. Validation study of Womac: A health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip and the knee *J Rheumatol* 1988; 15: 1833-40.
- <sup>83</sup> Miyamoto ST et al. Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz. J. Med. Biol.* 2004; 37(9): 1411-1421.
- <sup>84</sup> Berg, k.o.; Maki, b.e.; Williams, j.i.; Holliday, p.j.; Wood-dauphinee, s.l. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Arch phys med rehabil*, v.73, p.1073-1080, nov. 1992a.
- <sup>85</sup> Berg, k.o.; Wood-dauphinee, s.l.; Williams, j.i. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Canadian journal of public health*, v.83, suppl 2, p.s7-s11, 1992b.
- <sup>86</sup> Holbein-Jenny M.A., Billek-Sawhney B., Beckman E., Smith T., (2005), *Balance in personal care home residents: a comparison of the Berg Balance Scale, the Multi-Directional Reach Test, and the Activities-Specific Balance Confidence Scale*, *J Geriatr Phys Ther.*, 28:48-53
- <sup>87</sup> Roma A.A., Chiarello L.A., Barker S.P., Brennaman S.K., (2001), *Examination and comparison of the relationships between strength, balance, fall history, and ambulatory function in older adults*, *J Geriatr Phys Ther.*, 24:21-30
- <sup>88</sup> Shumway-Cook A., Baldwin M., Polissar N.L., Gruber W., (1997), *Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults*, *Phys Ther.*, 77:812-819
- <sup>89</sup> VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. Sociedade Brasileira de Cardiologia/Sociedade Brasileira de Hipertensão/Sociedade Brasileira de Nefrologia. *Arq Bras Cardiol.* 2010; 95(supl.1): 1-51.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE I

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
Instituto de Geriatria e Gerontologia  
Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica

---

### Questionário Sócio-Demográfico e de Condições de Saúde

1 - Dados do entrevistador	
Número do questionário:	.....
Hora inicial da pesquisa:	.....
Data:	___/___/_____
Nome do entrevistador:	.....

2 - Dados do entrevistado	
Nome do entrevistado:	.....

– Gênero	
Mulher	1
Homem	2

4 - Idade março de 2011	
Anos	_____

7 - Estado marital	
Casado	1
Solteiro	2
Divorciado	3
Viúvo	4

9 - Prática de atividade física	
Sim	1
Não	2

10 - Com que frequência pratica de atividade física	
Uma vez na semana	1
Duas vezes por semana	2
Mais de duas por semana	3

11 - Há quanto tempo, em anos, pratica atividade física	
Anos	_____
Hidroginástica	1
Alongamento	2
Musculação	3
Outra atividade física	4

13 - Doenças osteoarticulares	
Osteoporose	1
Osteoartrose	2
Artrite	3
Outra doença osteoarticular	4

15 - Se apresenta doença articular, indicar onde	
Joelho	1
Quadril	2
Tornozelo	3
Ombro	4
Outra parte	5

14 - Apresenta dor articular	
Sim	1
Não	2

15 - Se apresenta dor articular, indicar onde	
Joelho	1
Quadril	2
Tornozelo	3
Ombro	4
Outra parte	5

16 - Uso de medicamentos	
Sim	1
Não	2

17 - Quantidade de medicamentos usados diariamente	
Um medicamento diário	1
Dois medicamentos diários	2
Três medicamentos diários	3
Quatro ou mais medicamentos diários	4

## APÊNDICE II

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
Instituto de Geriatria e Gerontologia  
Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica

---

### Termo de consentimento livre e esclarecido

O (a) Sr. (a) está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada “Realidade virtual, interação e pessoas idosas: avaliação do uso do Nintendo Wii® em um processo de intervenção fisioterapêutica”, que estamos desenvolvendo com o objetivo de avaliar os efeitos de um processo de intervenção fisioterapêutica por meio da utilização de instrumentos tecnológicos nos aspectos físico e funcional em pessoas idosas.

O (a) Sr. (a) participará desta pesquisa, interagindo de forma individual e grupal em duas sessões de fisioterapia, com duração de três meses, e realizando avaliações sobre força muscular de membros inferiores, equilíbrio e risco de quedas. Será elaborado um plano terapêutico que irá constar de dois atendimentos semanais, nas segundas e quartas-feiras ou nas terças e quintas-feiras.

A participação do (a) Sr (a) não implicará em risco algum, tendo como desconforto dispor de alguns minutos do seu tempo para a realização das sessões de fisioterapia e entrevistas e talvez algum constrangimento gerado por algum questionamento de caráter pessoal que o(a) Sr.(a) poderá não responder se assim desejar.

Os benefícios da participação do (a) Sr. (a) na pesquisa serão a participação em sessões de fisioterapia e a possibilidade de criação de relações e senso de pertencimento em espaços interacionais. Os resultados da pesquisa serão utilizados com a finalidade de desenvolver a pesquisa citada e as informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e será mantido sigilo da sua participação. Os depoimentos serão divulgados de modo que não permitam a identificação do (a) Sr. (a). Asseguramos aos sujeitos que participarem da pesquisa toda a assistência habitual dispensada pela equipe de profissionais da instituição como também dos alunos e professores em estágio. O (a) Sr.(a) receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal, podendo tirar



suas dúvidas sobre a pesquisa e sua participação, a qualquer momento<sup>1</sup>. Se o (a) Sr.(a) não quiser participar, não haverá nenhuma mudança no seu tratamento ou na sua relação com o pesquisador ou com a instituição. Mesmo que o (a) Sr.(a) aceite participar, estará livre para desistir a qualquer momento.

Lia Mara Wibelinger

Rua Uruguai , 2200

Passo Fundo– RS

CEP 99010-112

Fone: (54) 8141 7622

Rodolfo Herberto Schneider

Porto Alegre– RS

CEP 99010-1100

Fone: (51) 9985 4806

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

---

Nome do entrevistado ou responsável

---

Assinatura do entrevistado ou responsável

---

<sup>1</sup> Para qualquer esclarecimento ou dúvida acerca do desenvolvimento do estudo o (a) Sr. (a) poderá contatar o Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul para esclarecimentos de dúvidas e informações sobre a pesquisa pelo telefone 51 3320 3345.

## ANEXOS

## ANEXO I

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
Instituto de Geriatria e Gerontologia  
Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica

---

### ÍNDICE WOMAC PARA OSTEOARTRITE ANONIMATO E CONFIDENCIALIDADE

Toda informação que você fornecer será considerada estritamente confidencial e será apresentada apenas como estatística do grupo de indivíduos. Nenhum dado que identifique um indivíduo com uma resposta específica ou genérica será apresentado.

Se você tem alguma pergunta ou comentários sobre esta pesquisa, por favor, sinta-se a vontade para escrever ou telefonar : (054) 8141 7622

#### SEÇÃO A

#### INSTRUÇÕES PARA OS PACIENTES

As perguntas a seguir se referem a intensidade da dor que você está atualmente sentindo devido a artrite de seu joelho. Para cada situação, por favor, coloque a intensidade da dor que sentiu nas últimas 72 horas (Por favor, marque suas respostas com um “X”).

Pergunta: Qual a intensidade da sua dor?

1 Caminhando em um lugar plano.

Nenhum  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

2 Subindo ou descendo escadas.

Nenhum  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

3 A noite deitado na cama.

Nenhum  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

4 Sentando-se ou deitando-se.

Nenhum  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

5 Ficando em pé.

Nenhum  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

## SEÇÃO B

### INSTRUÇÕES PARA OS PACIENTES

As perguntas a seguir se referem a intensidade de rigidez nas juntas (não dor), que você está atualmente sentindo devido a artrite em seu joelho nas últimas 72 horas. Rigidez é uma sensação de restrição ou dificuldade para movimentar suas juntas (Por favor, marque suas respostas com um “X”).

Qual é a intensidade de sua rigidez logo após acordar de manhã?

Nenhum  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

Qual é a intensidade de sua rigidez após se sentar, se deitar ou repousar no decorrer do dia?

Nenhum  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

## SEÇÃO C

### INSTRUÇÕES PARA OS PACIENTES

As perguntas a seguir se referem a sua atividade física. Nós chamamos atividade física, sua capacidade de se movimentar e cuidar de você mesmo (a). Para cada uma das atividades a seguir, por favor, indique o grau de dificuldade que você está tendo devido à artrite em seu joelho durante as últimas 72 horas (Por favor, marque suas respostas com um “X”).

Pergunta: Qual o grau de dificuldade que você tem ao:

1 Descer escadas.

Nenhum  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

2 Subir escadas.

Nenhum  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

3 Levantar-se estando sentada.

Nenhum  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

4 Ficar em pé.

Nenhum  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

5 Abaixar-se para pegar algo.

Nenhum  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

6 Andar no plano.

Nenhum  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

7 Entrar e sair do carro.

Nenhum  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

8 Ir fazer compras.

Nenhum  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

9 Colocar meias.

Nenhum  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

10 Levantar-se da cama.

Nenhum  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

11 Tirar as meias.

Nenhum  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

12 Ficar deitado na cama.

Nenhum  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

13 Entrar e sair do banho.

Nenhum  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

14 Se sentar.

Nenhum  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

15 Sentar e levantar do vaso sanitário.

Nenhuma  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

16 Fazer tarefas domésticas pesadas.

Nenhum  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

17 Fazer tarefas domésticas leves.

Nenhum  Pouca  Moderada  Intensa  Muito intensa

ANEXO II

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
 Instituto de Geriatria e Gerontologia  
 Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica

Escala de Equilíbrio de BERG

Itens	Pontuação
1 - Sentado para em pé	
2 - Em pé sem apoio	
3 - Sentado sem apoio	
4 - Em pé para sentado	
5 - Transferências	
6 - Em pé com os olhos fechados	
7 - Em pé com os pés juntos	
8 - Reclinar à frente com os braços estendidos	
9 - Apanhar objeto do chão	
10 - Virando-se para olhar para trás	
11 - Girando 360 graus	
12 - Colocar os pés alternadamente sobre um banco	
13 - Em pé com um pé em frente ao outro	
14 - Em pé apoiado em um dos pés	
Total	

1 - Sentado para em pé: Por favor, fique de pé. Tente não usar suas mãos como suporte. <input type="checkbox"/> 4 Capaz de permanecer em pé e se estabilizar de maneira independente <input type="checkbox"/> 3 Capaz de permanecer em pé independentemente usando as mãos <input type="checkbox"/> 2 Capaz de permanecer em pé usando as mão após várias tentativas <input type="checkbox"/> 1 Necessidade de ajuda mínima para ficar em pé ou estabilizar <input type="checkbox"/> 0 Necessidade de moderada ou máxima assistência para permanecer em pé
---

2 - Em pé sem apoio: Por favor, fique de pé por dois minutos sem se segurar em nada. <input type="checkbox"/> 4 Capaz de permanecer em pé com segurança por 2 minutos <input type="checkbox"/> 3 Capaz de permanecer em pé durante 2 minutos com supervisão <input type="checkbox"/> 2 Capaz de permanecer em pé durante 30 segundos sem suporte <input type="checkbox"/> 1 Necessidade de várias tentativas para permanecer 30 segundos sem suporte <input type="checkbox"/> 0 Incapaz de permanecer em pé por 30 segundos sem assistência
Se o sujeito é capaz de permanecer em pé por 2 minutos sem apoio, marque pontuação máxima na situação sentado sem suporte. Siga diretamente para o item 4.

3 - Sentado sem suporte para as costas mas com os pés apoiados sobre o chão ou sobre um banco: Por favor, sente-se com os braços cruzados durante 2 minutos.

- 4 Capaz de sentar com segurança por 2 minutos
- 3 Capaz de sentar com por 2 minutos sob supervisão
- 2 Capaz de sentar durante 30 segundos
- 1 Capaz de sentar durante 10 segundos
- 0 Incapaz de sentar sem suporte durante 10 segundos

4 - Em pé para sentado: Por favor, sente-se.

- 4 Senta com segurança com o mínimo uso das mãos
- 3 Controla descida utilizando as mãos
- 2 Apóia a parte posterior das pernas na cadeira para controlar a descida
- 1 Senta independentemente, mas apresenta descida descontrolada
- 0 Necessita de ajuda para sentar

5 - Transferências: Pedir ao sujeito para passar de uma cadeira com descanso de braços para outra sem descanso de braços (ou uma cama)

- 4 Capaz de passar com segurança com o mínimo uso das mãos
- 3 Capaz de passar com segurança com uso das mãos evidente
- 2 Capaz de passar com pistas verbais e/ou supervisão
- 1 Necessidade de assistência de uma pessoa
- 0 Necessidade de assistência de duas pessoas ou supervisão para segurança

6 - Em pé sem suporte com olhos fechados: Por favor, feche os olhos e permaneça parado por 10 segundos

- 4 Capaz de permanecer em pé com segurança por 10 segundos
- 3 Capaz de permanecer em pé com segurança por 10 segundos com supervisão
- 2 Capaz de permanecer em pé durante 3 segundos
- 1 Incapaz de manter os olhos fechados por 3 segundos, mas permanecer em pé
- 0 Necessidade de ajuda para evitar queda

7 - Em pé sem suporte com os pés juntos: Por favor, mantenha os pés juntos e permaneça em pé sem se segurar

- 4 Capaz de permanecer em pé com os pés juntos independentemente com segurança por 1 minuto
- 3 Capaz de permanecer em pé com os pés juntos independentemente com segurança por 1 minuto, com supervisão
- 2 Capaz de permanecer em pé com os pés juntos independentemente e se manter por 30 segundos
- 1 Necessidade de ajuda para manter a posição, mas capaz de ficar em pé por 15 segundos com os pés juntos
- 0 Necessidade de ajuda para manter a posição, mas incapaz de se manter por 15 segundos



8 - Alcance a frente com os braços estendidos permanecendo em pé: Mantenha os braços estendidos a 90 graus. Estenda os dedos e tente alcançar a maior distância possível. (o examinador coloca uma régua no final dos dedos quando os braços estão a 90 graus. Os dedos não devem tocar a régua enquanto executam a tarefa. A medida registrada é a distância que os dedos conseguem alcançar enquanto o sujeito está na máxima inclinação para frente possível. Se possível, pedir ao sujeito que execute a tarefa com os dois braços para evitar rotação do tronco.)

- 4 Capaz de alcançar com confiabilidade acima de 25cm (10 polegadas)
- 3 Capaz de alcançar acima de 12,5cm (5 polegadas)
- 2 Capaz de alcançar acima de 5cm (2 polegadas)
- 1 Capaz de alcançar, mas com necessidade de supervisão
- 0 Perda de equilíbrio durante as tentativas / necessidade de suporte externo

9 - Apanhar um objeto do chão a partir da posição em PÉ: Pegar um sapato/chinelo localizado a frente de seus pés

- 4 Capaz de apanhar o chinelo facilmente e com segurança
- 3 Capaz de apanhar o chinelo, mas necessita supervisão
- 2 Incapaz de apanhar o chinelo, mas alcança 2-5cm (1-2 polegadas) do chinelo e manter o equilíbrio de maneira independente
- 1 Incapaz de apanhar e necessita supervisão enquanto tenta
- 0 Incapaz de tentar / necessita assistência para evitar perda de equilíbrio ou queda

10 - Em pé, virar e olhar para trás sobre os ombros direito e esquerdo: Virar e olhar para trás sobre o ombro esquerdo. Repetir para o direito. O examinador pode pegar um objeto para olhar e colocá-lo atrás do sujeito para encorajá-lo a realizar o giro.

- 4 Olha para trás por ambos os lados com mudança de peso adequada
- 3 Olha para trás por ambos por apenas um dos lados, o outro lado mostra menor mudança de peso
- 2 Apenas vira para os dois lados, mas mantém o equilíbrio
- 1 Necessita de supervisão ao virar
- 0 Necessita assistência para evitar perda de equilíbrio ou queda

11 - Virar em 360 graus: Virar completamente fazendo um círculo completo. Pausa. Fazer o mesmo na outra direção

- 4 Capaz de virar 360 graus com segurança em 4 segundos ou menos
- 3 Capaz de virar 360 graus com segurança para apenas um lado em 4 segundos ou menos
- 2 Capaz de virar 360 graus com segurança, mas lentamente
- 1 Necessita de supervisão ou orientação verbal
- 0 Necessita de assistência enquanto vira

12 - Colocar pés alternados sobre degrau ou banco permanecendo em pé e sem apoio: Colocar cada pé alternadamente sobre o degrau/banco. Continuar até cada pé ter tocado o degrau/banco quatro vezes.

- 4 Capaz de ficar em pé independentemente e com segurança e completar 8 passos em 20 segundos
- 3 Capaz de ficar em pé independentemente e completar 8 passos em mais de 20 segundos
- 2 Capaz de completar 4 passos sem ajuda, mas com supervisão
- 1 Capaz de completar mais de 2 passos necessitando de mínima assistência
- 0 Necessita de assistência para prevenir queda / incapaz de tentar

13 - Permanecer em pé sem apoio com outro pé afrente: Colocar um pé diretamente em frente do outro.

- 4 Capaz de posicionar o pé independentemente e manter por 30 segundos
- 3 Capaz de posicionar o pé para frente do outro independentemente e manter por 30 segundos
- 2 Capaz de dar um pequeno passo independentemente e manter por 30 segundos
- 1 Necessidade de ajuda para dar o passo mas pode manter por 15 segundos
- 0 Perda de equilíbrio enquanto dá o passo ou enquanto fica de pé

14 - Permanecer em pé apoiado em uma perna: Permaneça apoiado em uma perna o quanto você puder sem se apoiar

- 4 Capaz de levantar a perna independentemente e manter por mais de 10 segundos
- 3 Capaz de levantar a perna independentemente e manter entre 5 e 10 segundos
- 2 Capaz de levantar a perna independentemente e manter por 3 segundos ou mais
- 1 Tenta levantar a perna e é incapaz de manter 3 segundos, mas permanece em pé independentemente
- 0 Incapaz de tentar ou precisa de assistência para evitar queda

Pontuação total	
-----------------	--

## ANEXO III

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
Instituto de Geriatria e Gerontologia  
Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica

---

### Dinamômetro Isocinético



## ANEXO IV

Aprovação da Comissão Científica do IGG

## ANEXO V

Aprovação do Cômite de Ética da PUC