



UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MOTRICIDADE HUMANA



Dor e a força muscular dos extensores e flexores do joelho em indivíduos obesos com osteoartrose

Dissertação apresentada com vista à obtenção do grau de Mestre em Exercício e Saúde

Orientadora: Professora Doutora Maria Margarida Marques Rebelo Espanha

Juri:

Presidente

Professora Doutora Maria Margarida Marques Rebelo Espanha

Vogais

Professora Doutora Maria Helena Santa Clara Pombo Rodrigues

Professor Doutor Raul Alexandre Nunes da Silva Oliveira

Laísa Malmegrin Puzzi
2013

*“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor,
mas lutei para que o melhor fosse feito.
Não sou o que deveria ser,
mas graças à Deus, não sou o que era antes”
Marthin Luther King.*

Dedicatória

*Dedico este trabalho, aos meus pais, minhas irmãs, e minha vó (memória),
as pessoas mais importantes da minha vida,
pelo que me ensinaram, transmitiram e pelo apoio incondicional
mesmo que em muitas vezes distante.*

Agradecimentos

*“O valor das coisas não está no tempo que elas duram,
mas na intensidade com que acontecem.
Por isso existem momentos inesquecíveis,
coisas inexplicáveis e pessoas incomparáveis.”*
Fernando Pessoa

Para a realização de objetivos, as pessoas dão muito de si próprias, mas também contam com a ajuda de outros que, de uma forma ou outra, contribuem para a melhor construção do caminho para alcançá-lo, oferecendo compreensão, amizade, carinho, apoio, alegria e conselhos, tornando-os mais deslumbrantes!

Agradeço:

Primeiramente à Deus e à Nossa Senhora, por todas as forças e bênçãos recebida para obter uma conclusão com muito mérito.

Minha orientadora, desta dissertação, a Professora Maria Margarida Marques Rebelo Espanha, por ter me acompanhado com a sua sabedoria, pelo auxílio, sugestões, revisão de textos, orientação, sempre me motivando da melhor maneira. Agradeço também a professora Flávia Yágizi por todo auxílio e dedicação durante meu trabalho.

À minha família do coração: pais Israel e Luciana, irmãs Luana e Liliana, tios, tias, primos, primas, e vizinha... Por todo o amor, compreensão, incentivo, amizade e pelas palavras certas que me permitiram chegar até ao fim.

Minhas amigas de Londrina (Brasil): Mariana Mouad, Carolina Fontes, Maria Clara, Gaby, Carô, Mariana Nogueira, Simone, Carol Pascoalato, Michele Cazoto e todos (as) que de uma forma ou outra ficaram na torcida para que eu conseguisse concluir da melhor forma, mesmo com a distância muitas vezes a atrapalhar.

Aos meus amigos e amigas, brasileiros e portugueses, que conheci em Portugal, Ludmila, Monique, Wanessa, Thais, Lesley, Marcela, Catarina, e à todos que conheci durante o período de mestrado em Portugal, que se tornaram minha segunda família, com um apoio enorme sempre quando havia necessidade, pelas conversas, pelas risadas, pelos conselhos, pelas viagens e principalmente pela companhia.

Aos professores e funcionários da Faculdade de Motricidade Humana (FMH), pela compreensão, ajuda, e por todo o conhecimento obtido, durante todo o curso do mestrado.

Índice

Índice de tabelas.....	I
Índice de figuras.....	II
Índice de anexos.....	II
Lista de abreviaturas.....	III
Resumo.....	IV
Abstract.....	V
1 . Introdução.....	1
2. Revisão da Literatura.....	5
2.1 Introdução.....	5
2.2 Caracterização da osteoartrose	5
2.2.1 Sinais e sintomas.....	6
2.2.2 Diagnóstico da osteoartrose de joelho.....	8
2.2.3 Fatores de risco.....	8
2.3 Dor e osteoartrose.....	9
2.4 Força muscular do quadríceps e osteoartrose	11
3 Objetivos.....	21

3.1 Objetivo geral	21
3.2 Objetivos específicos	21
4 . Métodos	23
4.1 Introdução	23
4.2 Participantes	23
4.3 Variáveis.....	23
4.4 Instrumentos	24
4.4.1 Dinamómetro isocinético	24
4.4.2 Questionário de avaliação da dor	25
4.5 Procedimentos experimentais	27
4.6 Tratamento dos dados	28
4.7 Análise estatística.....	30
5. Resultados	31
5.1 Introdução	31
5.2 Caracterização dos participantes	31
5.3 Força muscular isocinética.....	33
5.4 Força muscular isométrica	35

5.5 Déficit bilateral isocinético	35
5.6 Questionário de dor	36
5.7 Correlação entre os indicadores de força e de dor	39
6. Discussão	43
6.1 Introdução	43
6.2 Força muscular isocinética	44
6.3 Força muscular isométrica	48
6.4 Dor	49
6.5 Correlação da força muscular com a dor	52
7. Conclusões	55

Referências

Índice de tabelas

Tabela 1 - Quadro de revisão de literatura dos estudos de avaliação da força muscular e da dor em indivíduos com OAJ	14
Tabela 2 - Caracterização da amostra (N=25)	32
Tabela 3 - Caracterização da amostra (N=46)	32
Tabela 4 - Valores descritivos e T-test para amostras independentes	34
Tabela 5 - Valores descritivos e T-test para amostras independentes	35
Tabela 6 – Défice bi-lateral isocinético (%)	36
Tabela 7 – Frequência dos valores das perguntas individuais do KOOS (teste de força isocinética).....	36
Tabela 8 - Frequência dos valores das perguntas individuais do KOOS (teste de força isométrica).....	37
Tabela 9 – Valores descritivos dos escores dos questionários.....	39
Tabela 10 – Correlações entre o pico de torque (PT) e o trabalho total (TW); (extensão e flexão) no teste de força muscular isocinética em relação aos questionários da dor.....	40
Tabela 11 – Correlação da variável PT da extensão no teste de força muscular isométrica com os questionários da dor	40
Tabela 12 – Correlação da variável R I/Q em relação aos questionários da dor	41

Tabela 13 - Correlação das variáveis de força muscular isocinética e isométrica com as perguntas do KOOS (P2, P5, P6 e P9)	41
--	----

Índice de figuras

Figura 1- Diferenças estruturais entre um joelho normal e um joelho com OA.....	6
Figura 2 - Dinamômetro isocinético	22
Figura 3 – Médias da intensidade da dor numa escala de 10 pontos do BPI em que 0 = nenhuma dor e 10 = a pior dor possível	38
Figura 4 – Média da interferência da dor com: a actividade geral, disposição, a capacidade para andar, o trabalho, as relações com outras pessoas, o sono e o prazer de viver, numa escala de 10 pontos do BPI em que 0 = nenhuma interferência e 10 = interfere completamente (isocinético e isométrico respectivamente)	38

Índice de Anexos

Anexo A- Questionário: Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)	68
Anexo B - Questionário: Brief Pain. Inventory (BPI)	72
Anexo C - Questionário: SF-12v2 Health Survey	74

Lista de Abreviaturas

ACR - Colégio Americano de Reumatologia.

ADM – Amplitude de movimento

Ângulo PT – Ângulo do pico de torque.

AS – Assintomático

AVG- PT - Média do pico de torque.

BPI – Inventário resumido da dor

Con/exc – concêntrico/excêntrico

CV – Coeficiente de variação.

IMC - Índice de massa corporal.

IMA- Inibição muscular artrogénica

OA – Osteoartrose.

OAJ - Osteoartrose de joelho.

OMS – Organização mundial da saúde

PT - Pico de torque.

R I/Q – Rácio isquiotibiais/quadrícipite.

TW – Trabalho total.

Resumo

A osteoartrose (OA) é considerada a doença articular degenerativa mais comum no ser humano, com uma prevalência superior nos idosos. Entre as articulações afetadas, a que mais sofre desgaste são as de sustentação de peso, sendo o joelho uma das articulações mais atingidas. Seus sintomas mais frequentes são: a dor, a rigidez, a crepitação, o inchaço e a fraqueza muscular. O presente estudo teve como objetivo a caracterização da dor e da força muscular dos músculos extensores e flexores do joelho, e investigar a relação entre a força muscular e a dor em sujeitos obesos com osteoartrose de joelho. Avaliaram-se 46 indivíduos obesos de ambos os sexos, com idade média de 55 anos e com diagnóstico clínico e radiológico de OA de joelho (OAJ). A força muscular foi avaliada em dois testes (isocinético e isométrico) através de um dinamômetro isocinético Biodex System III, na velocidade de 60°/s. A dor foi avaliada através de três questionários: Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Brief Pain Inventory (BPI), SF-12v2 Health Survey. Os resultados encontrados no estudo relativamente a força dos extensores: pico de torque, média do pico de torque e trabalho total, podem-se observar diferenças significativas da força muscular entre os membros. De acordo com as correlações analisadas, podemos concluir que há uma associação negativa e moderada entre a força muscular dos extensores e flexores de joelho em relação a severidade e interferência da dor em indivíduos obesos com osteoartrose de joelho.

Palavras-chave: osteoartrose de joelho; dor, obesidade; força isométrica, força isocinética.

Abstract

Osteoarthritis (OA) is considered the most common degenerative joint disease in humans, with a higher prevalence in the elderly. Among the affected joints, which suffers most wear are the weight-bearing, so the knee is the most affected. Its most common symptoms are: pain, stiffness, crepitus, swelling, and muscle weakness. Thus, the present study aimed to characterize the pain and muscle strength of the extensor and flexor muscles of the knee, and investigate the relationship between muscle strength and pain in obese subjects with knee osteoarthritis. We evaluated 46 obese subjects of both sexes, with a mean age of 55 years, with clinical and radiological diagnosis of knee osteoarthritis (KOA). Muscle strength was assessed in two tests (isometric and isokinetic) through an isokinetic dynamometer *Biodex System III*, at $60^\circ / s$. Pain was assessed using three questionnaires: Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (Koos), Brief Pain Inventory (BPI), SF-12v2 Health Survey. The findings of the study regarding the strength of the extensors: peak torque, average peak torque and total work, one can observe significant differences in muscle strength between the members. According to the correlations analyzed, we conclude that there is a negative and moderate association between muscular strength of the knee extensors and flexors in relation to severity and pain interference in obese individuals with knee osteoarthritis.

Keywords: knee osteoarthritis, pain, obesity, isometric strength, isokinetic strength.

1- INTRODUÇÃO

A osteoartrose é a doença crónica mais frequente do ser humano e em Portugal calcula-se que cerca de 10% da população adulta sofra desta doença. É conhecida como a doença reumática mais prevalente entre os idosos, apesar de afetar ambos os gêneros, possui uma maior prevalência nas mulheres (Biljsma & Knahr, 2007).

A osteoartrose (OA) corresponde a um conjunto de patologias que resultam de alterações anatómicas, com conseqüentes repercussões nas articulações do joelho, ancas, mãos e coluna vertebral. A osteoartrose do joelho (OAJ), afeta consideravelmente o aparelho locomotor (Symmons et al, 2006) interferindo de forma considerável nas atividades da vida diária.

Relativamente aos sintomas desta patologia podemos referir à dor, a rigidez articular, a crepitação (Felson, 2006), e com isso limitações funcionais, tais como perda/redução da mobilidade, fraqueza muscular, deformidades e incapacidade total ou localizada.

Apesar do grande avanço do conhecimento nos mecanismos etiopatogénicos, patológicos e genéticos, ainda não se sabe a cura. Porém, nas últimas décadas, para além de um diagnóstico precoce da OA, a introdução de uma terapêutica adequada, pode levar a uma melhor qualidade de vida para o paciente (Doherty, 2002). Os tratamentos são divididos em três principais tipos: tratamentos farmacológicos, não farmacológicos (programas educativos e de exercício, redução do peso) e os tratamentos cirúrgicos (MacAuley, 2004). É importante também que o paciente com OA mantenha boa saúde geral, elimine os fatores de risco, como por exemplo, o excesso de peso corporal; preserve uma boa força muscular e, acima de tudo, reconheça a sua própria responsabilidade no controle do tratamento.

Para avaliar a eficácia do tratamento, as medidas de resultados mais frequentemente indicadas são a dor e a força muscular. Desta maneira, o tratamento deve ser multidisciplinar e ter como objetivo o controle da dor, otimização da função muscular e redução da incapacidade do indivíduo, e sempre com uma atenção em indivíduos portadores de OA silenciosa.

Na avaliação da força muscular (Bastiani et al, 2012) têm sido utilizado diferentes métodos (testes isométricos e isocinéticos) e em relação à dor, tem sido usados questionários, validados e fiáveis, para avaliar a intensidade, a interferência de dor nas atividades da vida diária do indivíduo com OA (Chaipinyo et al, 2009).

Por outro lado, na gonartrose, a fraqueza do quadríceps é considerada um factor de risco primário da dor, da incapacidade e progressão dos danos da articulação (Slemenda et al, 1997), correlacionando-se ainda com a intensidade da dor (Felson, 1998). Assim, o presente estudo teve como objetivo principal a caracterização da força dos músculos extensores e flexores do joelho, e caracterizar também a dor.

A presente tese foi composta por sete capítulos. No primeiro apresentamos a introdução do problema a ser estudado.

No capítulo 2, é efetuada uma revisão geral da literatura, onde se define a OA, cita os aspectos epidemiológicos e fisiopatológicos. No mesmo capítulo, uma breve explicação sobre o diagnóstico e fatores de risco que podem influenciar a OA. Seguindo esta análise de pensamento, uma breve explicação da associação da dor com a força muscular em sujeitos com a osteoartrose de joelho.

O capítulo 3 corresponde à descrição do objetivo geral e os específicos do presente estudo.

No capítulo 4 fez-se uma descrição da metodologia seguida na presente investigação, com descrição da amostra, as variáveis do estudo, os instrumentos de medida (dinamómetro isocinético e questionários), os procedimentos experimentais, tratamento dos dados e por final a análise estatística.

No capítulo 5 apresentamos os resultados do presente estudo, de forma descritiva em figuras e tabelas e apresenta-se também o cálculo do défice bilateral e as correlações entre indicadores da força muscular nos dois testes de força muscular (isocinético e isométrico) e a dor.

No sexto capítulo é realizada a discussão dos resultados observados, comparativamente com os encontrados na literatura, e por último, no sétimo capítulo apresentamos as principais conclusões da nossa investigação.

2 – Revisão da Literatura

2.1 Introdução

Este capítulo apresenta-nos um referencial teórico onde se desenvolvem tópicos mais relevantes e de maior importância deste estudo. Começamos por caracterizar genericamente a patologia passando por sintomas, diagnóstico, um breve comentário sobre os fatores de risco que desencadeiam a osteoartrose e por fim a caracterização da dor e força muscular.

2.2 Caracterização da Osteoartrose

Das doenças que acometem os ossos e as articulações, a OA é comumente considerada como uma das mais importantes. Constitui a forma mais comum de reumatismo, permitindo-nos, afirmar que é uma das doenças reumáticas mais frequentes da raça humana (Queirós, 2002), no entanto é rara nos povos asiáticos (Serra, 2001).

Segundo Queirós (2001), espera-se um aumento da sua prevalência, dado estar associada ao crescimento da população idosa. Esta doença será mais frequente quanto maior for à esperança média de vida. Um estudo sobre Doenças Reumáticas efetuado em Portugal pela Sociedade Portuguesa de Reumatologia, demonstrou que 64,3% dos indivíduos apresentavam OA como a patologia mais frequente (Faustino, 2002). A incidência ocorre em adultos e idosos na faixa etária dos 55 aos 65 anos atingindo preferencialmente as articulações importantes para a funcionalidade como: as das mãos, joelho, anca, coluna vertebral e pé.

A osteoartrose pode ser definida como uma patologia que representa alterações bioquímicas, metabólicas e fisiológicas que ocorrem de forma simultânea, na cartilagem hialina e no osso subcondral, comprometendo a articulação como um todo, isto é, a cápsula articular, a membrana sinovial, os ligamentos e a musculatura peri articular (Seda, 2001).

A figura 1 mostra as principais diferenças estruturais aparentes entre um joelho com e sem a OA.



Figura 1- Diferenças estruturais entre um joelho normal e um joelho com OA.

2.2.1 Sinais e sintomas

A sintomatologia da OA engloba a dor, rigidez articular, deformidade e progressiva perda de função (Marques & Kondo, 1998). A dor é o principal sintoma da OA e esta em estágios mais avançados da doença, pode manifestar-se mesmo em situação de repouso (Coimbra, Samara, Coimbra, 2004).

Os mecanismos envolvidos na dor na OA são multifatoriais, podendo esta ser induzida por produtos de degradação da cartilagem que causam inflamação ou pela distensão da cápsula articular. O desgaste do osso subcondral, devido à sua vasta inervação, também pode ter relação com o desenvolvimento da dor nesta doença (Castro et al, 2006). Hassan, Mockett e Doherty (2001) incluem entre os mecanismos propostos responsáveis pela dor na osteoartrose de joelho (OAJ) a sobrecarga mecânica, dificuldade em activar voluntariamente os músculos envolventes da articulação, alteração na contração muscular, fraqueza de quadríceps e edema. O autor

afirma ainda que a dor pode ser prejudicial no aspecto mecânico (movimento, força e ativação) ou sensorial (propriocepção e equilíbrio) do componente muscular.

A rigidez articular e a crepitação são também sintomas comuns na OA de joelhos. Geralmente a rigidez articular, que consiste na dificuldade de movimentar a articulação após um período de inatividade, ocorre pela manhã (é de curta duração, entre 5 e 30 minutos ou após um período de inatividade, mas tende a melhorar com o movimento, se for matinal). A crepitação, uma sensação de atrito quando ocorre o movimento articular, está presente em 90% dos pacientes (Kauffman, 2001).

A diminuição de força muscular ocorre em todos os grupos musculares que envolvem a articulação afetada gerando progressiva perda de função e podendo levar o paciente à incapacidade grave (Marques & Kondo, 1998). Isto ocorre, principalmente se as articulações acometidas forem as de suporte de peso, podendo resultar na progressão mais acelerada da doença, pois, os músculos são importantes amortecedores do choque e ajudam a estabilizar a articulação (Fisher et al., 1991).

A fraqueza de quadríceps em pacientes com OA de joelho já foi descrita inúmeras vezes e é considerada um importante determinante de inaptidão (Spector, Macgregor, 2004). Hassan, Mockett e Doherty (2001) acreditam que a osteoartrose de joelho está associada a 50-60% da redução do momento máximo de força do quadríceps, possivelmente resultado da atrofia por desuso e devido à inibição artrogénica.

Além de ser um fator de risco, uma maior força do quadríceps pode ser também um fator protetor desta patologia, por esta razão uma variável importante a ser estudada.

2.2.2 Diagnóstico da osteoartrose de joelho

De acordo com o Colégio Americano de Reumatologia (ACR) os critérios de diagnóstico de OA incluem critérios clínicos, clínicos e laboratoriais, clínicos e radiológicos (Altman et al, 1986).

No diagnóstico clínico e radiológico dois critérios são obrigatórios (dor e presença de osteófitos) e mais um entre os três critérios seguintes: idade > 50 anos; rigidez < 30 minutos; crepitação ao movimento ativo.

Relativamente a classificação da severidade da OA, é feita por análise radiográfica de acordo com os critérios de Kellgren-Lawrence (1957), considerando-se os seguintes graus de severidade: grau I (provável diminuição do espaço articular e com possível osteofitose); grau II (osteófitos bem definidos e possível diminuição do espaço articular); grau III (múltiplos osteófitos, clara diminuição do espaço articular e possíveis deformidades nas extremidade ósseas); grau IV (grandes osteófitos, intensa diminuição do espaço articular, esclerose grave e extremidade ósseas com deformidades definidas) (Seda, 2001).

2.2.3 Fatores de risco

Com a redução da mortalidade da população mundial, e com um grau elevado de pessoas com OA interligada com diversos fatores de risco, torna-se uma patologia de importância crucial em termos de saúde pública.

Dentre os fatores associados, podemos dividir em dois grandes grupos decorrentes da suscetibilidade individual e os derivados dos fatores mecânicos. Os fatores de suscetibilidade individual são: hereditariedade, obesidade, hipermobilidade (maior stress articular, com consequência maior desgaste da cartilagem) e doenças metabólicas. Em relação aos fatores

mecânicos consideram-se os traumatismos, sobrecarga em diferentes contextos (desportivo, laboral ou lazer), e alteração da biomecânica normal da articulação (Vasconcelos et al, 2006).

Alguns destes fatores de risco são modificáveis, através de uma correção ou tratamento precoce, tentando evitar o aparecimento desta patologia. A perda de peso, o controle hormonal, a utilização de calçados adequados e correção de posturas, são medidas úteis e que podem ser adotadas precocemente (Vasconcelos et al, 2006).

O Índice de Massa Corporal (IMC) tem sido usado como medida da obesidade e tem sido provado que está associado com o risco de desenvolver osteoartrose do joelho (Wang, 2007), e associado também com a dificuldade em realizar as atividades funcionais (Mallen, 2007) quando comparados com indivíduos com peso normal.

2.3 Dor e osteoartrose

Apesar de os mecanismos da osteoartrose não serem totalmente conhecidos, parece existir uma inter-relação entre diversos fatores que parece criar um ciclo em relação a essa doença degenerativa. Uma possível versão desse ciclo pode ser iniciada com a dor proveniente das regiões de desgaste dos tecidos articulares, que leva o paciente a reduzir não apenas a intensidade das atividades de vida diárias, mas também a frequência das mesmas.

A dor é o principal sintoma da osteoartrose, tendo um padrão mecânico (desencadeada pelo uso da articulação e melhorada com o repouso) ou inflamatório, atribuído à inflamação sinovial aguda ou subaguda, acompanhada por libertação de prostaglandinas, leucotrienos e outras citocinas (Goldenberg et al, 1982). Desta maneira os mecanismos da dor na osteoartrose são multifatoriais: periostite nos locais de remodelação óssea, microfraturas subcondrais, irritação de terminações nervosas sensoriais ou compressão de nervos por osteófitos, espasmo

muscular periarticular, redução do fluxo sanguíneo com elevação da pressão intraóssea e inflamação sinovial.

Por outro lado, a dor proveniente do desgaste de tecidos esqueléticos provoca uma inibição de determinados músculos (quadricípites, isquiotibiais) e com isso uma menor mobilidade (Slemenda, 1998). O indivíduo ao movimentar-se menos, utiliza menos os músculos, o que ocasiona uma redução da massa muscular e uma consequente redução na capacidade de produzir força muscular.

Nomeadamente em relação ao fator dor com o fator de risco obesidade, em indivíduos com OAJ, no estudo de Sharma et al. (2000) é sugerido que a obesidade, não só acelera a perda da cartilagem como também contribui para a progressão da OAJ.

Dos estudos existentes (Vasconcelos et al, 2006; Harrison et al, 2004; Cimmino et al, 2005) que correlacionam essas variáveis (obesidade e dor) os resultados indicam que nos indivíduos obesos há uma maior prevalência de dor. Adicionalmente, Rogers e Wilder (2008) verificaram que indivíduos com excesso de peso ou obesos com OA tinham mais dor quando comparados com indivíduos com IMC normais.

De fato, um aumento moderado no IMC, ainda que dentro de valores tidos como normais para um indivíduo, encontra-se significativamente relacionado com a OAJ. O excesso de peso, em qualquer altura relaciona-se fortemente com a OAJ (Pandya, 2005). Um aumento de 1 Kg/m² do IMC acima de 27 aumenta o risco de se desenvolver OAJ em 15% (Berenbaum, 2008). Contudo, o IMC não distingue o tecido adiposo do tecido não adiposo. Não se sabe se é o peso por si só, ou se componentes específicos da composição corporal como músculos ou massa magra influenciam esta relação (Wang, 2007).

Para a avaliação da intensidade de dor são usualmente aplicados questionários para tentar quantificar a duração, frequência, intensidade e sua localização. Os questionários podem utilizar diferentes escalas: analógica, visual, verbal e numérica.

Williamson e Hoggaert (2005) numa revisão sobre as três escalas utilizadas para avaliar a intensidade de dor (analógica visual, verbal e numérica) verificou que a escala numérica era tão sensível a alterações do nível de dor como a escala analógica visual. Além disso, é uma escala fácil de administrar, podendo mesmo ser aplicada por entrevista, não sendo necessária a presença do indivíduo, apresentando uma percentagem de erro inferior à escala analógica visual.

Van Tubergen (2002) comparou a escala analógica visual (a mais utilizada nos questionários de dor) com a escala numérica, em indivíduos com outras doenças (Roos, 2005) reumáticas, concluindo que a escala numérica tem um elevado nível de concordância em relação à escala analógica visual.

Desta forma, a OAJ por ser uma doença incapacitante, porque é a articulação que recebem todo o peso corporal (Breedveld, 2004), e com um intuito de diminuir o sintoma dor, indivíduos minimizam sua mobilidade causando principalmente a fraqueza muscular nos membros inferiores. Daí a relevância da análise da força muscular na população com OAJ.

2.4 Força muscular do quadrícipite e osteoartrose

O músculo interage constantemente com as articulações sinoviais considerando-se em quatro funções que podem influenciar o processo osteoartrósico: (1) o movimento, uma vez que permite a mobilidade articular, (2) a estabilidade, ao permitir que a articulação se movimente em condições estáveis, (3) a absorção de choques mecânicos, dado a atividade muscular ajudar a controlar a carga articular e garantir que as cargas aplicadas, através da articulação, são dissipadas sem causar danos, e (4) a propriocepção, os músculos também têm uma função

sensorial muito importante, sendo fundamental no mecanismo de proteção do movimento (Hurley, 1999).

A dor e o fluído intra-articular excessivo, que são comuns em doenças articulares como a OAJ, sensibilizam os mecanorreceptores capsulares que emitem sinais para interneurônios inibitórios medulares os quais inibem os motoneurônios alfa e, conseqüentemente, os estímulos que seriam transmitidos aos músculos extensores (quadrícepete) e flexores (isquio-tibiais). Este fenómeno é denominado inibição muscular artrogénica (IMA) e é, provavelmente, gerado pela informação aferente anormal que parte da articulação afetada resultando em ativação diminuída dos músculos que agem nesta articulação (McNair et al., 1996 & Rutherford et al 1986).

A fraqueza muscular pode ser um resultado da atrofia muscular inerente à imobilização, para pacientes com osteoartrose, pois tendem a não sobrecarregar sua articulação dolorosa (Madsen et al., 1997). Um défice prejudicado da ativação muscular e da contração voluntária pode contribuir para o desenvolvimento de uma OA precoce (Backer et al., 2004).

Desta forma a incapacidade de longa duração em ativar completamente os músculos envolventes durante a contração voluntária máxima, denominada inibição artrogénica, pode ser uma das explicações para a fraqueza muscular nesta patologia (Strokes & Young, 1984). Indivíduos com OA de joelho desenvolvem fraqueza muscular nos membros inferiores, particularmente no músculo quadricípite (Herzog et al., 2003; Fitzgerald et al., 2004). O declínio gradual da força do músculo quadricípite associado com a degeneração articular do joelho tem sido atribuído em parte a um prejuízo na capacidade do sistema nervoso central em ativar o músculo voluntariamente, o que é comum em indivíduos sintomáticos com esta patologia (Lewek et al., 2004).

Ling et al. (2007) verificam que os indivíduos que apresentavam OAJ tinham uma menor atividade muscular geral avaliada através de electromiografia de superfície quando havia esforços elevados durante a extensão do joelho. Sendo assim, o menor nível de força observado pode ser explicado pelo menor número de unidades motoras recrutadas, podendo este ser um dos motivos do aumento do grau de osteoartrose e uma percentagem menor de força.

A força muscular também interage com a obesidade e podem ser considerados fatores mecânicos podendo influenciar nas atividades da vida diária em indivíduos com OA de joelhos (Maly, 2007).

Uma maneira de avaliar a força muscular em indivíduos com OA é através do dinamómetro isocinético. A sua principal vantagem em relação às outras mensurações está na manutenção de uma velocidade angular constante ao longo da amplitude de movimento, o que possibilita maior precisão e reprodutibilidade da medida (Maffiuletti, 2007). Além disso, é o instrumento mais preciso na avaliação da força muscular, e serve para quantificar variáveis como: o pico de torque, angulação da articulação em que se obteve o pico de torque, o trabalho total entre outras variáveis (Wibelinger, 2009).

A seguir no quadro 1 foi mostrado uma breve revisão da literatura de algumas pesquisas que avaliam, principalmente, as variáveis: força muscular e dor, com seus respectivos resultados, em diversas populações com OAJ.

Tabela 1 - Tabela de revisão de literatura dos estudos de avaliação da força muscular e dor em indivíduos com OAJ.

ESTUDO	AMOSTRA/CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	TIPO DE AVALIAÇÕES	RESULTADOS/CONCLUSÕES
<p>Avaliação clínica, radiológica e estudo isocinético da força muscular em pacientes idosos portadores de osteoartrite (OA) do joelho. (Teixeira et al, 1995).</p>	<p>N: 11 (OAJ - critério radiográfico). <ul style="list-style-type: none"> 6 ♂ e 5 ♀. Idade média (anos): 70.18 (7.78). Altura média (m): 1.76 (0.12). Peso médio (Kg): 83.67 (12.67).</p>	<p>Avaliações</p> <p>Força muscular isocinética:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dinamómetro Isocinético- (LIDO) Modo: contração con/con. Velocidade: 60°/s. Arco de movimento: 10°- 90° de flexão. 5 repetições. <p>Dor: WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Arthritis).</p>	<p>Valores do grupo com OA</p> <p>Força muscular:</p> <ul style="list-style-type: none"> PT extensão: 0.28 (N.m/kg.m). PT flexão: 0.19 (N.m/kg.m). TW extensão: 0.68 (J/kg.m). TW flexão: 0.49 (J/kg.m). <p>Womac: dor</p> <ul style="list-style-type: none"> 40.8 (24.1) %. <p>Correlação da força muscular e dor:</p> <ul style="list-style-type: none"> PT extensão: r = -0.77; p<0.001. PT flexão: r= -0.69; p<0.05. TW flexão: r= -0.60; p<0.05. TW extensão: r= -0.66; p<0.05.
<p>Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee (Slemenda et al, 1997).</p>	<p>N: 462 OAJ (critério radiográfico). <ul style="list-style-type: none"> 236 ♀, 226 ♂ Idade média (anos): <ul style="list-style-type: none"> ♀: 71.6 (5.5). ♂: 71.7 (5.3). Altura média (cm): <ul style="list-style-type: none"> ♀: 159.9 (6.0). ♂: 174.1 (6.9). Peso médio (kg): <ul style="list-style-type: none"> ♀: 70.6 (15.0). ♂: 83.8 (12.8). </p>	<p>Avaliações</p> <p>Força muscular isocinética:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dinamómetro isocinético. Modo: con/exc. Velocidades: 60°/s e 120 °/s <p>Dor: WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Arthritis)</p>	<p>Força concêntrica (lb-ft)</p> <p>Direita</p> <ul style="list-style-type: none"> Extensão 60°/s <ul style="list-style-type: none"> ♀: 36.0 (12.1) ♂: 50.7 (17.2). Flexão 60°/s <ul style="list-style-type: none"> ♀: 17.6 (6.1). ♂: 25.3 (11.7). <p>Esquerda</p> <ul style="list-style-type: none"> Extensão 60°/s <ul style="list-style-type: none"> ♀: 32.4 (12 1). ♂: 48.8 (18.8). Flexão 60°/s <ul style="list-style-type: none"> ♀: 16.4 (6.5). ♂: 24.4 (13.3).

<p>Reduced quadriceps strength relative to body weigh: A Risk Factor for Knee Osteoarthritis in Women? (Slemenda et al, 1998).</p>	<p>N: 34 (com OA unilateral- critério radiográfico)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 13♂ e 21♀ <p>Idade: 69 anos (♀) e 73 anos (♂)</p>	<p>Avaliações</p> <p>Força muscular isocinética:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dinamómetro isocinético (<i>KIN-COM</i>). • Modo: con/exc. • Velocidade: 60°/s • Arco de movimento: 10° a 80° • 3 repetições. <p>Dor: WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Arthritis)</p>	<p>OA do joelho foi associada a um aumento no peso corporal em mulheres (P = 0,0014), mas não nos homens.</p> <p>PT extensão ♀: 35.26 (2.44) libras. PT extensão ♂: 48.44 (4.54) libras. PT flexão ♀: 16.68 (6.83) libras. PT flexão ♂: 21.45 (7.46) libras.</p>
<p>Effectiveness of home exercise on pain and disability from osteoarthritis of the knee: a randomised controlled trial (O'Reilly et al, 1999)</p>	<p>N=180 com OAJ (critérios)</p> <p>Grupo Exercício (Ge)</p> <p>N=108. Idade média anos: 61.94 (10.1). Peso médio kg: 76.61 (24.23).</p> <p>Grupo Controlo (Gc)</p> <p>N=72. Idade média anos: 62.15 (9.73). Peso médio kg: 75.79 (16.90).</p>	<p>Avaliações</p> <p>Força muscular isométrica dos quadrícetes</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Tornvall Chair" • Extensão total : 5 segundos <p>Dor: WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Arthritis)</p>	<p>Resultados baseline</p> <p>Força</p> <p>Quadrícipite direito (kgF):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ge 23.61 (11.80). • Gc 22.85 (11.99). <p>Quadrícipite esquerdo (kgF):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ge 22.23 (11.13) • Gc 22.90 (10.78). <p>WOMAC - dor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ge 6.45 (3.50). • Gc 6.75 (2.83).
<p>Comparison of knee extensor strength between limbs in individuals with bilateral total knee replacement. (Rossi et al, 2002)</p>	<p>N= 14 OA bilateral (critérios clínicos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6♂ e 8♀ <p>Idade média anos: 74.57 (5.5).</p> <p>Altura média (m): 1.69 (0.94).</p> <p>Peso médio (kg): 76.42 (9.85).</p> <p>IMC médio Kg/m²: 26.47 (0.69).</p>	<p>Avaliações</p> <p>Força muscular isocinética:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dinamómetro isocinético (<i>CYBEX</i>). • Velocidades: 60°/s e 180°/s. • Arco de movimento: 90° a 10°. • 3 repetições. 	<p>Força muscular</p> <p>PT (Nm) 60°/s:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Direito: 43.07 (17.13). • Esquerdo: 62.78 (22.51).

<p>Relative impact of radiographic osteoarthritis and pain on quadriceps strength, proprioception, static postural sway and lower limb function. (Hall et al, 2006)</p>	<p>N= 75 com OA (critérios clínicos e radiográfico).</p> <ul style="list-style-type: none"> • 23 sem dor. • 36 com dor. <p>Idade média anos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 69.22 (5.78) – sem dor. • 68.78 (7.80) – com dor. <p>Altura média (m):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1.64 (0.11) – sem dor. • 1.65 (0.09) – com dor. <p>Peso médio (kg):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 76.78 (15.66) – sem dor. • 80.44 (12.16) – com dor. <p>IMC médio Kg/m²:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 28.45 (4.69) – sem dor. • 29.72 (4.40) – com dor. 	<p>Avaliações</p> <p>Força muscular isométrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cadeira Tornvall. • Joelhos flexionados 90°. <p>Dor: escala analógica visual (EAV).</p>	<p>Resultados</p> <p>Força quadrícipete (N):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sem dor: 22.19 (7.03) • Com dor: 19.47 (7.57) <p>Dor (EAV: 0-20)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sem dor: 1 (0 a 2). • Com dor: 8 (5 a 10.8).
<p>Relação entre a intensidade de dor e capacidade funcional em indivíduos obesos com osteoartrite de joelho. (Vasconcelos et al, 2006).</p>	<p>N: 35 OAJ bilateral (critérios clínicos e radiográficos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • 31 ♀ e 4 ♂ <p>Idade média anos: 51,65 (10,72).</p> <p>Altura média (m): 1,57 (0,09).</p> <p>Peso médio (kg): 102,30 (25,03).</p> <p>IMC médio Kg/m²: 41,16 (8,37).</p>	<p>Avaliações</p> <p>Dor : WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Arthritis).</p> <p>Testes de capacidade funcional:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marcha usual. • Marcha rápida. • Subir escadas. • Descer escadas. 	<p>Dor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escore: 42,85 (17,83). • Caminhando no plano: 33,57 (28,40). • Subindo ou descendo escadas: 62,14 (22,98). <p>Escore da intensidade de dor e capacidade funcional:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marcha usual: r= - 0,180; p= 0,30. • Marcha rápida: r= -0,399; p= 0,018. • Subir escadas: r= -0,32; p= 0,058. • Descer escadas: r= -0,379; p= 0,025. <p>Intensidade de dor no item caminhando no plano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marcha usual: r= -0,411; p= 0,014. • Marcha rápida: r= -0,591; p= 0,001. • Subir escadas: r= -0,308; p= 0,072. • Descer escadas: r= -0,346; p= 0,042.

<p>Avaliação da força muscular de flexores e extensores de joelho em indivíduos com e sem osteoartrose. (Melo et al , 2008).</p>	<p>Indivíduos com OA (critérios clínicos) N: 32 (6 ♂ e 26 ♀)</p> <p>Idade média (anos): 63,13 (7.6)</p> <p>Altura média (m): 1.56.</p> <p>Peso médio (Kg): 78.29</p> <p>Indivíduos sem OA N: 26 (6 ♂ e 20 ♀)</p> <p>Idade média (anos): 65.42 (7.64)</p> <p>Altura média (m): 1.58.</p> <p>Peso médio (Kg): 65,82.</p>	<p>Avaliações</p> <p>Força muscular isocinética:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dinamómetro isocinético (<i>KIN-COM</i>). • Modo: con/exc. • Velocidade de 60°/s. • 3 repetições. 	<p>Média grupo com OA / sem OA: (N.m).</p> <ul style="list-style-type: none"> • PTCQD: 44.10 / 78.17 (p: 0.000*). • PTCQND: 49.77 / 71.45 (p: 0.005*). • PTCITD: 37.59 / 47.90 (p: 0.028*). • PTCITND: 48.88 / 47.57 (p: 0.667). • PTEQD: 60.01 / 60.56 (p: 0.656). • PTEQND: 57.60 / 54.95 (p: 0.944). • PTEITD: 48.10 / 53.44 (p: 0.398). • PTEITND: 41.55 / 52.91 (p: 0.148). <p>Média grupo lado dominante / não dominante.</p> <p>Com OA (N.m):</p> <ul style="list-style-type: none"> • PTCQ: 44.10 / 47.77 (p: 0.083). • PTCIT: 47.90 / 47.54 (p: 0.300). • PTEQ: 60.01 / 57.60 (p: 0.489). • PTEIT: 48.10 / 41.55 (p: 0.221). <p>Sem OA (N.m):</p> <ul style="list-style-type: none"> • PTCQ: 78.17 / 71.45 (p: 0.241). • PTCIT: 49.90 / 47.54 (p: 0.300). • PTEQ: 60.56 / 54.95 (p: 0.231). • PTEIT: 53.44 / 52.91 (p: 0.677). <p>Média R I/Q com OA / sem OA. Dominante: 98.96 / 66.54 (p: 0.012*) Não dominante: 115.00 / 74.46 (p: 0.003*).</p>
<p>Effect of whole body vibration exercise on muscle strength and proprioception in females with knee osteoarthritis. (Trans et al, 2009).</p>	<p>N: 52 OA (critérios clínicos e radiográficos).</p> <p>Idade média (anos): 60.4 (9.6).</p> <p>Altura média (m): 1.65 (0.6).</p> <p>Peso médio (Kg): 80.7 (16.0).</p> <p>IMC médio Kg/m²: 29.5 (5.7).</p>	<p>Avaliações</p> <p>Força muscular isocinética:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dinamómetro isocinético (<i>BIODEX</i>). • Velocidade de 60°/s. • 3 repetições. <p>Força muscular isocinética:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dinamómetro isocinético (<i>BIODEX</i>). • 3 segundos <p>Dor: WOMAC</p>	<p>Força muscular isocinética:</p> <p>PT extensão: 58.5±21.0 Nm PT flexão: 39.5±11.7 Nm</p> <p>Força muscular isométrica:</p> <p>Extensão: 69.8±24.1 Flexão: 37.1±13.1</p> <p>WOMAC(dor): 26.5±19.8</p>

	OAJ (critérios clínicos)	Avaliações	Valores do Baseline
No difference between home-based strength training and home-based balance training on pain in patients with knee osteoarthritis: a randomised trial (Chaipinyo et al, 2009).	<p>Grupo Equilíbrio (GEq): N: 24 (9♂ e 15♀) Idade média (anos): 62 (6). Altura média (m): 1,55 (0.10). Peso médio (Kg): 60 (11). IMC médio (Kg/m²): 25 (4).</p> <p>Grupo Força (Gf): N: 24 (2♂ e 22♀). Idade média (anos): 70 (6). Altura média (m): 1,51 (0.06). Peso médio (Kg): 57 (9). IMC médio (Kg/m²): 25 (3).</p>	<p>Força muscular isocinética:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dinamómetro isocinético (BIODEX). • Modo: con/exc. • Velocidade: 60°/s. • 5 repetições. <p>Dor: KOOS.</p>	<p>Grupo equilíbrio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extensor envolvido (N/m): 64 (31). • Extensor não envolvido (N/m): 62 (27). • Flexor envolvido (N/m): 29 (13). • Flexor não envolvido (N/m): 28 (13). • KOOS (dor: 0-100): 79 (13). <p>Grupo de força:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extensor envolvido (N/m): 31 (17). • Extensor não envolvido (N/m): 32 (10). • Flexor envolvido (N/m): 19(11). • Flexor não envolvido (N/m): 16 (8). • KOOS (dor: 0-100): 71 (16).
Isokinetics strength measurements in early knee osteoarthritis. (Diraçoglu et al, 2009)	<p>N: 96 mulheres:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 51 com OA bilateral (critérios clínico e radiográfico). • 45 sem OA. <p>Idade média anos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Com OA: 55.6 (9.7). • Sem OA: 52.4 (9.6). <p>IMC médio Kg/m²:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Com OA: 23.7 (5.3). • Sem OA: 28.6(4.8). 	<p>Avaliações</p> <p>Força muscular isocinética:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dinamómetro isocinético (BIODEX). • Modo: con/con. • Velocidade: 60 °/s, 180 °/s, 240 °/s. • Arco de movimento: 0° a 90° • 4 repetições. <p>Dor: WOMAC.</p>	<p>Força muscular</p> <p>PT/ peso corporal (N-m)/kg - OA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extensão 60 °/s: 114.13 (39.76). • Flexão 60 °/s: 49.48 (18.01). <p>Dor: 5.9 (0.92).</p> <p>Correlação entre valores de força isocinética e dor (60°/s)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extensão: p= 0,04. • Flexão: p =0.02.
Minimal Detectable Change in Quadriceps Strength and Voluntary Muscle Activation in Patients With Knee Osteoarthritis. (Kean et al, 2010).	<p>N: 20 (13 ♂ e 7♀) com OA (critérios radiográfico).</p> <p>Idade média anos: 53.63 (9.09).</p> <p>Altura média (m): 1.74 (0.13).</p> <p>Peso médio (kg): 92.12 (15.95).</p> <p>IMC médio Kg/m²: 30.22 (3.67).</p>	<p>Avaliações</p> <p>Força muscular isocinética:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dinamómetro isocinético (BIODEX). • Velocidades: 60°/s. • 5 repetições. <p>Força muscular isométrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dinamómetro isocinético (Biodex System3). • 3 segundo <p>Dor: KOOS.</p>	<p>Força muscular</p> <p>Isocinética: PT extensor - 133.06 (56.57) Nm.</p> <p>Isométrica: PT - 168.13 (75.83) Nm.</p> <p>KOOS (dor): 58.11 (20.61).</p>

<p>Effectiveness of aquatic exercise for obese patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. (Lim et al, 2010).</p>	<p>N= 75 obesos com OA (critérios clínico e radiográfico).</p> <ul style="list-style-type: none"> • 26 exercício aquático (AQE). • 25 exercício terrestre (LBE). • 24 grupo controle. <p>Idade média anos: 65.9 (7.9).</p> <p>Altura média (m): 1.55 (0.54).</p> <p>Peso médio (kg): 66.8 (6.0).</p> <p>IMC médio Kg/m²: 26.47 (0.69).</p>	<p>Avaliações</p> <p>Força muscular isocinética:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dinamómetro isocinético (<i>BIODEX</i>). • Velocidades: 60°/s. • 5 repetições. <p>Dor: WOMAC, BPI.</p>	<p>Resultados baseline</p> <p>AQE</p> <ul style="list-style-type: none"> • PT extensor: 48.8 (19.2) Nm. • PT flexor: 24.9 (10.3) Nm. • Média BPI: 4.39 (1.42). • Interferência dor (BPI): 25.1 (14.5). <p>LBE</p> <ul style="list-style-type: none"> • PT extensor: 55.1 (18.7) Nm. • PT flexor: 27.2 (11.4) Nm. • Média BPI: 4.11 (1.39). • Interferência dor (BPI): 21.2 (12.0). <p>Controle</p> <ul style="list-style-type: none"> • PT extensor: 56.7 (23.1) Nm. • PT flexor: 30.8 (12.5) Nm. • Média BPI: 4.17 (2.12). • Interferência dor (BPI): 22.5 (15.1).
<p>Knee Extensor Function Before and 1 Year After Simultaneous Bilateral Total Knee Arthroplasty: Is There Asymmetry Between Limbs? (Rossi et al, 2011)</p>	<p>N= 14 OA bilateral (critérios clínicos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6♂ e 8♀ <p>Idade média anos: 74.57 (5.5).</p> <p>Altura média (m): 1.69 (0.94).</p> <p>Peso médio (kg): 76.42 (9.85).</p> <p>IMC médio Kg/m²: 26.47 (0.69).</p>	<p>Avaliações</p> <p>Força muscular isocinética:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dinamómetro isocinético (<i>CYBEX</i>). • Velocidades: 60°/s e 180°/s. • 3 repetições. 	<p>Valores do Baseline</p> <p>PT (Nm) 60°/s:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Direito: 65.57 (11.41). • Esquerdo: 62.78 (22.51). <p>Trabalho total extensor (J) 60°/s:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Direito: 71.79 (10.28). • Esquerdo: 70.29 (7.30). <p>Diferença entre os membros 60°/s:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PT: -2.79 (p=0.73). • TW: -1.50 (p=1.00).

<p>Desempenho muscular, dor, rigidez e funcionalidade de idosas com osteoartrite de joelho. (Santos et al, 2011)</p>	<p>N= 80 ♀ OA (critérios clínicos e radiográficos).</p> <p>Idade média anos: 71,2 (5.3).</p> <p>IMC médio Kg/m²: 30,27 (4,75).</p> <p>Joelho mais sintomático</p> <ul style="list-style-type: none"> • Direito= 42 (52,5%) • Esquerdo= 38 (47,5%) <p>Manifestação dos Sintomas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unilateral = 11 (13,7%) • Bilateral = 69 (86,3%) 	<p>Avaliações</p> <p>Força muscular isocinética:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dinamômetro isocinético (<i>BIODEX</i>). • Velocidades: 60°/s e 180°/s. <p>Dor: WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Arthritis).</p>	<p>Força muscular:</p> <ul style="list-style-type: none"> • R I/Q 60°/s (%): 49,13 (14,83). <p>Correlação das variáveis de força e o WOMAC (dor) 60°/s.</p> <ul style="list-style-type: none"> • PT/Kg ext direito: r= -0.337; p=0.002*. • PT/Kg ext esquerdo: r= -0.446; p=0.000*. • PT/Kg flex direito: r= -0.316; p=0.004*. • PT/Kg flex esquerdo: r= -0.301; p=0.007. • R I/Q Direito: r= 0.078; p= 0.490. • R I/Q Esquerdo: r= 0.152; p= 0.17.
<p>Trabalho e potência dos músculos extensores e flexores do joelho de pacientes com osteoartrite e com artroplastia total de joelho (Bastiani et al, 2012).</p>	<p>N: 32 indivíduos</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6 ♂ e 14 ♀ OAJ (critério radiográfico) • 6 ♂ e 6 ♀ artroplastia total de joelho (ATJ) <p>Idade média (anos):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 63 (7.24) – OAJ • 69.9 (7.83) - ATJ <p>IMC médio (Kg/m²):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30,45 (3,77) - OA • 31,65 (7,17) - ATJ 	<p>Avaliações</p> <p>Força muscular isocinética:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dinamômetro isocinético (<i>BIODEX</i>). • Modo: con/exc. • Velocidade de 60°/s e 240°/s. • 5 repetições. <p>Dor: escala analógica visual (EAV).</p>	<p>Na comparação entre os grupos (OA e ATJ) 60°/s:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabalho total (J) 60°/s: <ul style="list-style-type: none"> ○ Extensores: p=0,198. ○ Flexores: p = 0,180. • Potência muscular (W) 60°/s: <ul style="list-style-type: none"> ○ Extensores: p=0,297. ○ Flexores: p=0,300. • Dor: <ul style="list-style-type: none"> ○ p=0,45 (OA). ○ p= 0,04(ATJ).

Abreviaturas: PT: pico de torque; TW: trabalho total; Con/con: concêntrico/ concêntrico; PTCQD: PT concêntrico quadrípete dominante; PTCQND: PT concêntrico quadrípete não dominante; PTCID: PT concêntrico isquio-tibiais dominante; PTCIDND: PT concêntrico isquio-tibiais não dominante; PTEQD: PT excêntrico quadrípete dominante; PTEND: PT excêntrico quadrípete não dominante; PTEID: PT excêntrico isquio-tibiais dominante; PTEIDND: PT excêntrico isquio-tibiais não dominante.

3 - OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

O presente estudo teve como objetivo geral a caracterização da dor e da força muscular dos músculos extensores e flexores do joelho, e investigar a relação da força muscular com a dor em sujeitos obesos com osteoartrose de joelho (OAJ).

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Neste estudo os objetivos específicos consistiram em:

- Caracterizar a força isocinética em indivíduos com OAJ.
- Caracterizar a força isométrica em indivíduos com OAJ.
- Caracterizar a intensidade e a interferência da dor nas atividades da vida diária em indivíduos com OAJ.
- Determinar os valores do déficit bilateral das variáveis: pico de torque extensão e flexão (PT), e trabalho total na extensão e flexão (TW) em indivíduos obesos com OAJ.
- Verificar se existe relação entre a força isocinética dos músculos extensores e flexores do joelho e a dor.
- Verificar se existe relação entre a força isométrica dos músculos do joelho com a dor.

4 – MÉTODOS

4.1 INTRODUÇÃO

Neste estudo clínico de caráter transversal, de tipo descritivo correlacional, os dados analisados foram recolhidos na Faculdade de Motricidade Humana no âmbito do trabalho experimental da dissertação de Doutorado da professora Flávia Yágizi.

4.2 PARTICIPANTES

Os participantes foram recrutados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão do projeto PICO (Yágizi et al, 2013).

A amostra foi composta por 46 sujeitos (34 mulheres e 12 homens), com idade mínima de 40 anos e máxima de 65 anos. Os participantes com um índice de massa corporal superior a 28Kg/m^2 , ou seja, toda a amostra do estudo se encontra em excesso de peso ou obesidade, e também com um diagnóstico clínico e radiográfico de OA de joelho (unilateral ou bilateral) segundo os critérios do Colégio Americano de Reumatologia (Altman et al, 1986).

4.3 VARIÁVEIS

O estudo tem enfoque em duas principais variáveis: força muscular e a dor, e entre estas principais, consideram-se indicadores para obter-se uma melhor explicação das mesmas.

Em relação à análise da força isocinética os indicadores foram os seguintes: pico de torque (N-m), média do pico de torque (N-m), trabalho total (J), ângulo do pico de torque (graus), rácio isquiotibiais/quadrícipite (%). O pico de torque (N-m) é a maior produção de força muscular a qualquer momento durante uma repetição. Média do pico de torque (Nm) é a quantidade de trabalho total dividido pelo tempo para concluir o trabalho total, utiliza-se para fornecer uma verdadeira medida da intensidade de ritmo de trabalho, e indica a capacidade de um músculo

para executar o trabalho, durante um período de tempo. Trabalho total (J) é soma de trabalho para cada repetição realizada, indica a capacidade de resistência de um grupo muscular, avaliando sua capacidade de manter o trabalho. Ângulo do pico de torque (graus) é ponto no intervalo de movimento em que o PT é alcançado. Rácio isquiotibiais/quadrícípites representa a razão entre o momento máximo da flexão e o pico de torque da extensão do joelho (Dvir, 1995).

Em relação à força isométrica os indicadores considerados foram: pico de torque (N-m), e média do pico de torque (N-m).

Em relação à dor foram consideradas as subvariáveis: dor máxima, dor mínima, dor média, dor nas últimas 24 horas e dor no exato momento, foi também considerado a severidade nas últimas 24 horas e na última semana, e a intensidade de interferência da dor nas atividades da vida diária.

4.4 INSTRUMENTOS

4.4.1 Dinamómetro isocinético

Para análise da força muscular foi utilizado um dinamómetro isocinético *Biodex System III* (Biodex Medical Inc., Shirley, NY, U.S.A.) na velocidade angular de 60 graus/segundo demonstrado na figura 2 para a realização do teste isocinético e isométrico.



Figura 2- Dinamómetro isocinético.

Entre os testes e equipamentos desenvolvidos para avaliação do desempenho muscular nos extensores e flexores do joelho, os dinamômetros isocinéticos computadorizados são considerados padrão ouro (Dvir, 2002).

Nos testes de força isocinética o aparelho controla a amplitude e velocidade angular do movimento de uma determinada articulação, permitindo uma avaliação de forma dinâmica (Jones & Stratton, 2000), diferentemente dos testes de força isométrica onde avaliam a tensão muscular desenvolvida num determinado ângulo da articulação muscular, sem movimento.

4.4.2 Questionários de avaliação da dor

Os questionários utilizados na presente dissertação foram: *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score* (KOOS), o Inventário Breve da Dor (*Brief Pain Inventory*) e o SF-12v2 *Health Survey*.

- *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)*. Este questionário construído por Roos (2003) é válido e fiável para pacientes com OA de joelho e com uma validação para a língua portuguesa (Gonçalves, 2009). Inclui cinco dimensões para avaliar a OA: sintomas e grau de rigidez do joelho na última semana (7 itens), dor (9 itens), atividades da vida diária (17 itens), atividade desportivas e de lazer (5 itens) e qualidade de vida (4 itens). Neste estudo só foi analisado a dimensão dor. A pontuação de cada uma das cinco dimensões é calculada pela soma dos elementos incluídos e, em seguida, convertido de acordo com uma escala de 0-100, com 0 representando os problemas extremos do joelho e 100 representa sem problemas nos joelhos. Especificamente a dimensão da dor foi feito um score das 9 perguntas, P1: frequência das dores, P2: rodar/virar-se/torcer sobre o joelho, P3: esticar o joelho

- completamente P4: dobrar o joelho completamente, P5: andar sobre uma superfície plana, P6: subir ou descer escadas, P7: a noite, na cama, P8: estar sentado/a ou deitado/a, P9: estar de pé. (Anexo A).
- O Inventário Resumido da Dor (*Brief Pain Inventory - BPI*) é um questionário criado por Mendoza et al (2006) amplamente utilizado, válido e fiável, que avalia o histórico da dor, local, intensidade e sua interferência nas atividades diárias. A versão em Português foi feita por Ferreira et al (2012) & Azevedo et al (2007), os estudos forneceram um forte suporte para a sua fiabilidade e validade. BPI é constituído: por uma questão opcional (se sentiu alguma dor diferente das dores comuns); possui um diagrama com uma figura humana (frente, trás, esquerda e direita) para registro da localização da dor; quatro itens sobre a variabilidade da dor ao longo do tempo (máximo, mínimo, em média e no preciso momento) classificada segundo uma escala numérica que varia entre 0 (nenhuma dor) e 10 (a pior dor possível); uma questão sobre o tipo de medicação ou tratamentos para a dor e a percentagem de alívio que sentiu com essa medicação ou tratamentos; e sete itens sobre a interferência da dor em várias atividades de vida diárias (atividade em geral, disposição, capacidade para andar a pé, trabalho normal – trabalho doméstico e trabalho fora de casa, relações com outras pessoas, sono e prazer de viver) classificados numa escala numérica entre 0 (nenhuma interferência) a 10 (interfere completamente) (Azevedo et al., 2007; Cleeland, 2009; Ferreira-Valente et al., 2012; Pinto, McIntyre, Almeida, & Araújo-Soares, 2011; Seixas et al., 2009). (Anexo B).
 - *Short-Form Health (SF-12v2)*) é um questionário de saúde desenvolvido nos Estados Unidos da América. É um questionário já validado para vários países (Gandek et al.,

1998) em mais que um continente (inclusive para a língua portuguesa, que revelou fiabilidade e validade satisfatória (Ferreira, 2000). É uma alternativa mais reduzida ao SF-36 e explica 90% da variância que existe no questionário mais longo. É composto por 12 perguntas (perguntas categóricas, utilização de escala de Likert com 3 ou 5 pontos) foca-se em duas vertentes: saúde física (PCS) e saúde mental (MCS). Cada vertente possui 6 questões. No presente estudo a única pergunta considerada refere-se a dor: durante as últimas 4 semanas, de que forma é que a dor interferiu com o seu trabalho normal (tanto o trabalho fora de casa como o trabalho doméstico). A escala utilizada nas questões é uma escala verbal em que o valor varia de 1 (absolutamente nada) a 5 (imenso) (Anexo C).

4.5 PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

Todos os testes foram realizados no laboratório da Faculdade de Motricidade Humana (FMH).

O teste para determinação da força isocinética dos músculos extensores e flexores do joelho, foi realizado com um dinamómetro (Biodex System III, USA) no modo concêntrico/concêntrico e na velocidade angular de 60°/s. O arco do movimento utilizado foi de 20° a 80°.

Foi feito um aquecimento dos indivíduos (caminhada em ritmo constante durante 5 minutos) e alongamentos de flexores e extensores de joelho, posicionamento dos indivíduos no equipamento, sendo orientados a se posicionarem na cadeira regulável do dinamómetro, com o joelho em flexão de 90 °, com a coxa estabilizada através de fita de contenção. O eixo de rotação do dinamómetro foi alinhado com o epicôndilo femoral e a carga de resistência colocada cerca de dois centímetros acima do maléolo. Uma ambientação dos sujeitos ao equipamento, mediante

a realização de ciclos completos de flexões e extensões de joelhos, que consistiu em três ciclos completos de contração concêntrica e concêntrica máxima nos movimentos de flexão e extensão à velocidade de 60°/s. Os sujeitos foram orientados para realizar o teste exercendo pressão sobre o braço do aparelho isocinético durante todo o movimento. Durante o teste de força foi dado um estímulo verbal intenso visando uma melhor estimulação de todos os participantes. O teste de força isocinética consistiu na realização de duas séries de três repetições, com intervalo de dois minutos e o melhor ângulo do pico de torque de extensão foi escolhido para o teste isométrico.

O teste de força isométrica de extensão do joelho consistiu em três repetições cada um com duração de 5 segundos com intervalo de 30 segundos entre as repetições de descanso, no ângulo em que o sujeito atingiu o pico de torque de força no teste isocinético.

A partir dos dados gerais foi feita uma análise destes para que não houvesse dados discrepantes dentro do estudo. Foram excluídos os sujeitos que apresentarem valores superiores a 20% do coeficiente de variação (CV) do pico de torque da extensão e do pico de torque da flexão em ambos os membros.

4.6 TRATAMENTO DOS DADOS

Para o tratamento dos dados da força muscular isométrica e isocinética, para além da análise das variáveis: PT, AVG-PT, TW, Ângulo PT, R I/Q, foi calculado o défice bilateral nas variáveis PT (extensão e flexão), e TW (extensão e flexão), através da fórmula.

$$\text{Défice bilateral} = \frac{\text{valor do membro não doloroso} - \text{valor do membro doloroso}}{\text{valor da variável membro não doloroso}} * 100$$

Para a avaliação da dor foram aplicados três questionários por meio de entrevista que foram os seguintes: KOOS, BPI e SF-12. Para o tratamento dos dados dos questionários foi calculado um escore.

O escore do KOOS para a variável dor é feito através da seguinte fórmula de acordo com o manual: Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (www.koos.nu).

$$\text{Escore do KOOS} = 100 - \text{MÉDIA (soma de P1 a P9)/4} * 100$$

Relativamente ao BPI foram calculados dois escores diferentes, um para a interferência e outro para a severidade da dor, com a fórmula demonstrada abaixo de acordo com o manual: The Brief Pain Inventory

$$\text{Escore da interferência (pergunta 9)} = \text{MÉDIA (soma de A a G)}$$

$$\text{Escore de severidade} = \text{MÉDIA (soma de 3 a 6)}$$

4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados com o software SPSS –*Statistical* versão 20. No tratamento estatístico realizou-se uma análise exploratória dos dados, com o objetivo de conhecer melhor a amostra e detectar valores extremos ou outliers.

Após a seleção da amostra, a caracterização foi feita de forma descritiva (média, desvio padrão, e amplitude) das variáveis sócio-econômicas e clínicas. Após a caracterização, foi verificada a normalidade da amostra com o teste de Shapiro-Wilk.

Para investigar a relação entre membro doloroso e não doloroso, utilizou-se um teste de comparação para amostra emparelhada, paramétrico teste T em função da homogeneidade.

Para verificar a relação entre os questionários de dor e as variáveis da força muscular (isocinética e isométrica), o teste utilizado foi o coeficiente de correlação de Pearson.

O grau de significância considerado para os testes foi de $p < 0.05$.

5 – RESULTADOS

5.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo da apresentação dos resultados foi mostrado os resultados obtidos a partir dos dados referentes à força muscular e dor. Primeiramente foi feita uma caracterização da amostra, com valores de variáveis como: idade, altura, peso, IMC, e o grau da OA, para depois analisarmos as correlações entre as sub-variáveis da força muscular com os questionários de dor utilizados neste estudo (KOOS, BPI, SF-12).

5.2 CARACTERIZAÇÕES DOS PARTICIPANTES

Primeiramente ao N da amostra, são valores diferentes para os dois tipos de teste de força (isocinético e isométrico), porque no teste isocinético foram excluídos os indivíduos que obtiveram um coeficiente de variação maior ou igual a 20. A amostra foi composta por 46 indivíduos (34 mulheres e 12 homens) para o teste isométrico e 25 indivíduos (17 mulheres e 8 homens) para o teste isocinético.

A tabela 2 descreve de uma forma sucinta os valores médios (\pm desvio padrão), e a amplitude da amostra do teste de força isocinética que compõe esse estudo, após foi apresentado na tabela 3 às características da amostra para o teste de força muscular isométrica.

Tabela 2 - Caracterização da amostra (N=25) (Teste isocinético).

	Média (\pmDP)	Amplitude
Idade (anos)	55 (6.7)	40 - 65
Altura (cm)	162.1 (10.2)	147.3 – 182.7
Peso (Kg)	89.8 (11.3)	67.4 – 108.6
IMC (Kg/m²)	34.2 (4.3)	29.1 – 45.2
	Frequência	Percentage (%)
OA		
Unilateral	5	20%
Bilateral	20	80%
Grau OA (direito – esquerdo)		
1	12 - 9	48% - 36%
2	8 - 9	32% - 36%
3	3 - 2	12% - 8%
4	2 - 0	8% - 0%

IMC:índice de massa corporal.

Tabela 3 - Caracterização da amostra (N=46) (Teste isométrico).

	Média (DP)	Amplitude (min-máx)
Idade (anos)	55 (6.5)	40 - 65
Altura (cm)	161.08 (9.5)	146.2 – 182.7
Peso (Kg)	90.76 (13.2)	67.4 – 127.8
IMC (kg/m²)	35.04 (4.9)	29.1 – 50.7
	Frequência	Percentage (%)
OA		
Unilateral	8	17.4%
Bilateral	38	82.6%
Grau OA (direito – esquerdo)		
1	24 - 20	52.2% – 43.5%
2	12 - 16	26.1% – 34.8%
3	7 - 2	15.2% – 4.3%
4	3 - 1	6.5% – 2.2%

IMC:índice de massa corporal.

5.3 FORÇA MUSCULAR ISOCINÉTICA

Em relação às variáveis da força muscular isocinética, foi feita uma análise descritiva apresentada na tabela 4. As variáveis do teste de força isocinética foram analisadas através de valores médios (\pm DP), em ambos os joelhos e no movimento da flexão e da extensão.

De acordo com a tabela 4, pode ser verificado que no membro não doloroso os valores para as variáveis de força muscular analisada, na extensão, foram significativamente superiores comparativamente ao membro doloroso, o que não pode ser verificado na flexão.

De acordo com a variável R I/Q, este não foi significativo entre os membros.

Tabela 4: Valores descritivos e T- test para amostra independentes.

	Doloroso	Não doloroso	P
	Média ± DP	Média (± DP)	
	Amplitude	Amplitude	
EXTENSÃO			
Pico de torque (N-m)	88.28 ± 29.72 (33.3 – 148.7)	109.30 ± 41.13 (59.9 – 232.2)	.044*
Média do pico de torque	82.10 ± 28.42 (27.90 - 139.90)	102.91 ± 39.19 (55.00-221.60)	.037*
Trabalho total (J)	227.86 ± 75.61 (77.0 – 346.3)	276.43 ± 90.25 (158.1 – 482.9)	.045*
Ângulo do pico de torque (graus)	63.28 ± 7.66 (49.0 – 84.0)	63.20 ± 6.12 (41.0 – 71.0)	.968
FLEXÃO			
Pico de torque (N-m)	53.13 ± 22.18 (18.8 – 120.9)	59.06 ± 20.78 (26.9 – 129.0)	.335
Trabalho total (J)	152.10 ± 68.68 (40.5 – 339.5)	173.51 ± 58.62 (68.5 – 344.3)	.242
Ângulo do pico de torque (graus)	46.96 ± 10.19 (29,0 - 68,0)	46.44 ± 12.80 (22,0 - 77,0)	.874
Rácio isquiotibiais/quadrícipite (%)	62.42 ± 23.53 (33.2 – 121.9)	55.72 ± 12.73 (37.0 – 90.4)	.219

* p<0.05

5.4 FORÇA MUSCULAR ISOMÉTRICA

Relativamente as variáveis da força muscular isométrica de extensão: pico de torque e a média do pico de torque (AVG_PT) foi feita uma análise descritiva demonstrada na tabela 5.

De acordo com a tabela 5, podemos verificar valores significativamente superiores em ambas as variáveis analisadas na força muscular isométrica, comparativamente aos membros doloroso e não doloroso.

Tabela 5: Valores descritivos e T- test para amostra independente.

	Doloroso	Não doloroso	P
	Média ± DP	Média (± DP)	
	Amplitude	Amplitude	
Pico de torque (N.m)	127.76 ± 43.96 (60 – 216)	151.30 ± 54.71 (60 – 271)	.025*
Média do pico de torque (N.m)	120.16 ± 41.32 (55 -207)	142.49 ± 51.44 (58 – 257)	.024*

*p<0.05

5.5 DÉFICE BILATERAL ISOCINÉTICO

As comparações bilaterais são feitas para quantificar possíveis défices entre a musculatura do mesmo grupo muscular, de forma bilateral (Preis, 2006). Desta forma calculamos o défice bilateral dos força muscular isocinética dos extensores e flexores do joelho. A frequência dos indivíduos foi dividida em intervalos e demonstrada na tabela 6. Valores positivos indica que o membro não envolvido tem valores superiores ao envolvido, e valores negativos o membro envolvido possui valores maiores.

De acordo com a tabela 6 podemos verificar em todas as sub-variáveis analisadas, que a maioria da frequência dos valores encontrados foi superior a +15%, o que é indicativo de uma força superior no membro assintomático em relação ao sintomático.

Tabela 6 - Défice bilateral isocinético (%).

	Valores médios	≤ -15%	- 15% a 0	0 a +15%	≥+15%
PT extensão	21.02±11.41	4	4	2	15
TW extensão	48.57±14.64	2	3	5	15
PT flexão	5.93±1.4	3	4	9	9
TW flexão	21.41±10.06	3	4	8	10

PT: pico de torque; TW: trabalho total.

5.6 QUESTIONÁRIO DA DOR

Relativamente aos questionários, primeiramente foi feito uma análise descritiva, para ambos os testes de força (isocinético e isométrico). Após a análise foi feito uma tabela de frequência do questionário KOOS, especificamente das perguntas sobre a dor (P2 a P9) (tabela 7 e 8).

Tabela 7 - Frequência dos valores das perguntas individuais do KOOS (teste de força isocinética).

	P2 rodar	P3 esticar	P4 dobrar	P5 andar	P6 subir/descer	P7 a noite	P8 sentado	P9 de pé
0	4%	12%	12%	20%	0%	16%	16%	12%
1	20%	28%	24%	36%	12%	40%	40%	16%
2	48%	48%	20%	36%	36%	36%	32%	56%
3	24%	8%	40%	8%	40%	8%	12%	16%
4	4%	4%	4%	0%	12%	0%	0%	0%

Valores: 0: nenhuma; 1: pouca; 2: moderada; 3: muita; 4: muitíssima.

Tabela 8 - Frequência dos valores das perguntas individuais do KOOS (teste de força isométrica).

	P2 rodar	P3 esticar	P4 dobrar	P5 andar	P6 subir/descer	P7 a noite	P8 sentado	P9 de pé
0	5%	9%	6%	15%	2%	9%	13%	6%
1	13%	24%	20%	35%	11%	37%	33%	20%
2	52%	52%	30%	46%	24%	37%	43%	41%
3	28%	11%	35%	4%	46%	11%	11%	30%
4	2%	4%	9%	0%	17%	6%	0%	3%

Valores: 0: nenhuma; 1: pouca; 2: moderada; 3: muita; 4: muitíssima.

É possível observar que em ambos os testes, as actividades em que os indivíduos reportaram maior frequência em uma intensidade de no mínimo moderada da dor foram respectivamente rodar (P2), subir e descer (P6) e de pé (P9).

Em relação ao questionário BPI apresentam-se os resultados nas figuras 3 e 4. Na figura 3 apresentam-se os valores médios da intensidade da dor nas últimas 24 horas e no momento de aplicação do questionário. A figura 4 foi apresentada a média da interferência da dor, resultado de sete questões.

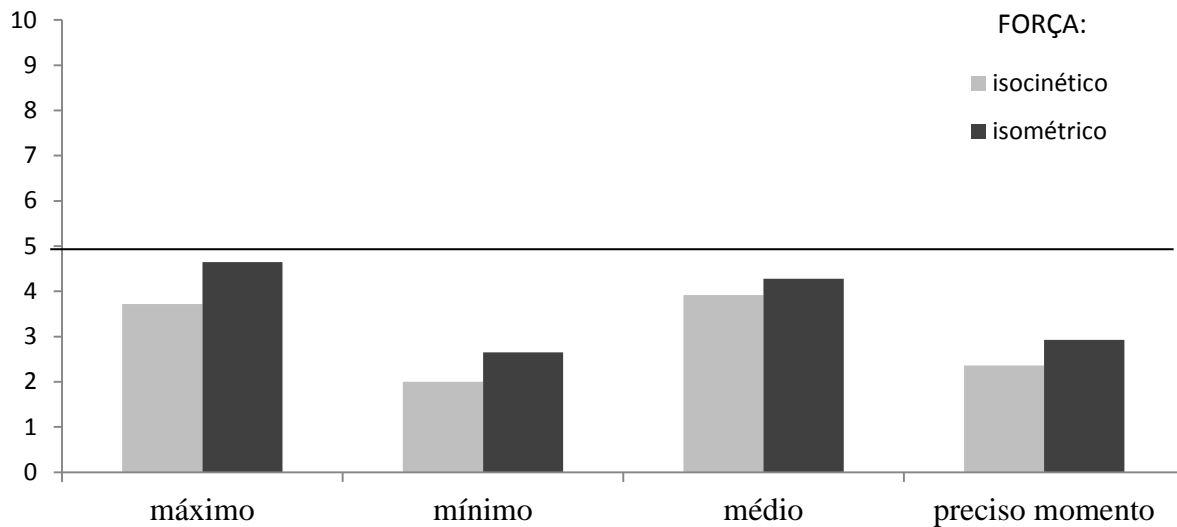


Figura 3 – Médias da intensidade da dor numa escala de 10 pontos do BPI em que 0 = nenhuma dor e 10 = a pior dor possível.

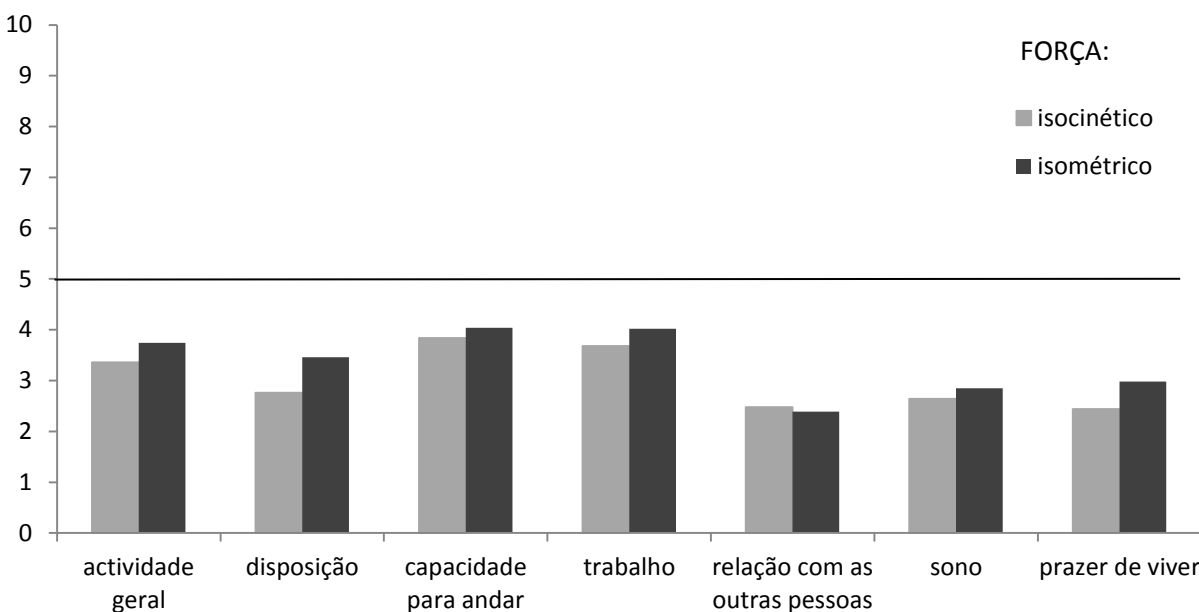


Figura 4 – Média da interferência da dor com: a actividade geral, disposição, a capacidade para andar, o trabalho, as relações com outras pessoas, o sono e o prazer de viver, numa escala de 10 pontos do BPI em que 0 = nenhuma interferência e 10 = interfere completamente.

A tabela 9 apresenta os valores médios dos questionários utilizados pelo estudo para quantificar a dor. O escore do KOOS, do BPI nas suas duas vertentes (severidade e a interferência) e do SF-12.

Tabela 9 - Valores descritivos dos escores dos questionários.

	N=25	N=46
	Média ± DP (Amplitude)	Média ± DP (Amplitude)
Escore KOOS (dor)	52.96 ± 14.76 (25 -89)	49.15 ± 15.61 (17-89)
Escore BPI (severidade)	3.00 ± 1.94 (0 - 8)	3.63 ± 1.93 (0-8)
Escore BPI (interferência)	3.03 ± 2.32 (0 - 7)	3.39 ± 2.26 (0-7)
SF12 (pergunta 5)	2.88 ± 1.13 (1- 5)	2.91 ± 1.02 (1-5)

5.7 CORRELAÇÃO ENTRE OS INDICADORES DE FORÇA MUSCULAR E DE DOR

Neste subcapítulo são apresentados os resultados de um estudo correlacional entre as variáveis da força muscular e os resultados dos questionários de dor. Foi analisado separadamente nos dois modos: força isométrica e força isocinética, para as variáveis PT, TW, R I/Q.

A tabela 10 apresenta as correlações entre o PT (extensão e flexão) e o TW (extensão e flexão) com os escores dos três questionários da dor.

Tabela 10 – Correlações entre pico de torque (PT) e trabalho total (TW); (extensão e flexão) no teste de força isocinética em relação aos questionários da dor.

		Score_KOOS R(P)	BPI_Serevidade R(P)	BPI_Interferência R(P)	SF12 R(P)
Extensão	PT	-.352 (.085)	-.167 (.426)	-.211 (.311)	-.383 (.059)
	TW	-.405 (.045*)	-.212 (.309)	-.226 (.278)	-.457 (.022*)
Flexão	PT	-.298 (.148)	-.380 (.061)	-.490 (.013*)	-.360 (.077)
	TW	-.269 (.193)	-.318 (.121)	-.455 (.022*)	-.351 (.086)

PT: pico de torque; TW: trabalho total. * $p < 0.05$

As tabelas 11, 12 apresentam os resultados das correlações respectivamente entre a variável PT de extensão no teste de força isométrica, R I/Q em relação aos três questionários da dor, respectivamente, e para finalizar na tabela 13 foi apresentado a correlação entre o PT (força isométrica e isocinética) com as perguntas P2, P5, P6 e P9 do questionário KOOS.

Tabela 11 - Correlação da variável PT da extensão no teste de força isométrica com os questionários da dor.

	Score_KOOS R(p)	BPI_Serevidade R(p)	BPI_Interferência R(p)	SF12 R(p)
PT ext.	-.239 (.110)	-.232 (.121)	-.184 (.220)	-.300 (.043*)

PT: pico de torque. * $p < 0.05$

Tabela 12 – Correlação da variável R I/Q em relação aos questionários da dor.

	Score_KOOS R(p)	BPI_Serevidade R(p)	BPI_Interferência R(p)	SF12 R(p)
R I/Q	-. 285 (.167)	-. 360 (. 077)	-. 443 (. 026*)	-. 141 (.500)

R I/Q: rácio isquitibiais/quadrícipite. * p<0.05

Tabela 13 - Correlação das variáveis de força isocinética e isométrica com as perguntas do KOOS (P2, P5, P6 e P9).

		P2 Rodar R(p)	P5 Andar R(p)	P6 Subir/descer escadas R(p)	P9 Estar de pé R(p)
Pico isocinético	Extensão	-.274 (.185)	-. 211 (.312)	.001 (.997)	-. 258 (.214)
	Flexão	-.140 (.504)	-. 413 (.040*)	-.306 (.137)	-. 383 (.059)
PT extensão Isométrico		-.263(.077)	-.227(.129)	-.138(.361)	-.197(.190)

PT: pico de torque. * p<0.05

Nas tabelas 11, 12 e 13 podemos observar correlações estatisticamente significativas na variável PT extensão no teste de força isométrica com o SF-12 (p=0.043), do R I/Q com o BPI interferência da dor (p=0.026) e dentre as atividades analisadas no KOOS houve correlação da variável PT isocinético de flexão com a atividade andar (p=0.040).

6 - Discussão

6.1 INTRODUÇÃO

Neste sexto capítulo, discutimos os resultados encontrados no presente estudo, em comparação com os encontrados na literatura.

Primeiramente em relação à dimensão da amostra, o presente estudo analisa duas amostras, com N diferentes. Tal ocorreu pelo fato de termos considerado como critério de exclusão valores de força muscular com coeficientes de variação (CV) do pico de torque de extensão e de flexão superior a 20%. O CV é expresso como uma percentagem para determinar objetivamente a reprodutibilidade dos dados de teste. Coeficientes de variações podem estar relacionados a fatores subjacentes, tais como dor, ou a falta de instrução ou pela baixa familiarização do aparelho para grandes grupos musculares considera-se um coeficiente de variação de 15% ou abaixo e para grupos musculares pequenos deve ser de 20% ou inferior (Dvir, 1995; Davies, 1992; Perrin, 1993). Contudo não existem recomendações específicas para populações clínicas, como é o caso da OA e daí termos optado por 20% no presente estudo. Desta forma o N para o teste de força isocinética foi de 25 participantes e para o teste de força isométrica de 46 indivíduos.

Para uma compreensão mais clara a discussão dos dados do estudo foi feita da mesma maneira que foi apresentada nos resultados.

Relativamente à caracterização da amostra a idade e o sexo têm sido apontados como dois dos fatores de risco da OA, verificando-se que a prevalência desta patologia é maior nas mulheres em relação aos homens, sobretudo depois dos 50 anos (Issa & Sharma, 2006; Queiroz, 2002; Felson et al. 2000). A amostra do presente estudo, sendo constituída por 70% de

indivíduos do sexo feminino e com uma média de idade de 55 anos reúne à partida duas das condições favoráveis ao aumento da incidência da OA.

Outro fator importante a ser considerado nesta patologia é o IMC que no estudo teve valor médio de 35 Kg/m², sendo considerado uma população obesa do ACSM (2003). Como a obesidade é um dos fatores de risco para esta patologia (Felson et al, 1988), a associação entre essa variável pode gerar maiores níveis de dor (Jinks & Jordan, 2002) e de dificuldades funcionais (Ettinger et al, 1994), especialmente nas atividades de locomoção, que exigem movimentação e descarga de peso sobre as articulações afetadas (no caso do estudo o joelho). Alguns autores indicam uma prevalência superior da OA em indivíduos obesos comparativamente aos indivíduos com valores de IMC normal (Symmons et al, 2006; Teichtahl et al, 2005; Cattelan et al, 2005).

6.2 Força muscular isocinética

Para a caracterização da força muscular isocinética, optou-se por três sub-variáveis: PT (extensão e flexão), TW (extensão e flexão) e o RI/Q no membro doloroso e no membro não doloroso.

Os valores encontrados no presente estudo para a variável PT de extensão (88.28 ± 29.72 Nm) são comparáveis aos encontrados por Messier (2002) 84.18 N.m. Superiores ao estudo de Rossi et al. (2002) 52.92 N.m, Machner et al (2002) 50,3, Sekir e Gur (2005) 56 N.m, Lim et al (2010) 56 N.m, Rossi et al (2011) 65 N.m, Trans et al (2009) 58.5 N.m e Chaipinyo et al (2009) 64 N.m. Relativamente ao estudo de Kean et al (2010) 133N.m o mesmo foi superior ao nosso.

Ao nível do PT de flexão os nossos resultados foram de 53.13 ± 22.18 N.m para o membro doloroso e 59.06 ± 20.78 N.m para o não doloroso, sendo similares os valores

encontrados por Lorentzen et.al (1999) 66 N.m, Sekir & Gur (2005) 52 N.m, Trans et al (2009) 39.5 N.m, Lim et al (2010) 30 N.m e Messier et al (2002) 48.14 N.m.

As diferenças verificadas entre os valores do PT (extensão e flexão), no nosso estudo em comparação com a literatura encontrada, podem ser explicadas pela diferença da idade ser superior na amostra a ser comparada, pois quanto maior a idade, maior o grau de sarcopenia com possíveis consequências na força muscular. Além disso, acrescem outras razões explicativas pelo tipo de protocolo por nós utilizado, como arco do movimento do teste, tipo de dinamômetro e velocidade utilizado ser diferente dos estudos comparados.

Analisando os resultados encontrados na comparação entre os membros, e durante o teste isocinético o indivíduo pode exercer menos força quando há dor, podemos verificar que os valores do membro não doloroso foram superiores quando comparados com o doloroso, com exceção da variável R I/Q. Os valores estatisticamente significativos entre os membros observaram-se apenas nas variáveis PT extensão, TW extensão ($p= 0.044$ e 0.045 respectivamente).

Mikeskey et al. (2006) e Lewek et al.(2004) consideram que a fraqueza muscular no quadríceps ocorre como consequência da OA uma vez que os indivíduos, como forma de minimizar a dor, solicitam menos o membro doloroso, provocando assim uma redução na actividade física e consequentemente uma diminuição da massa muscular e da força. É aceite que um quadríceps forte é um fator protetor da dor na OA (Amin et al., 2009; O'Reilly et al., 1998) e que quando aliado a isquiotibiais fortes favorece a absorção dos choques e a distribuição da carga na articulação, sobretudo durante a marcha (Arden & Nevitt, 2006).

A osteoartrose de joelho está associada a 50-60% da redução do torque máximo do quadríceps (Hassan et al, 2001), possivelmente, resultado da atrofia por desuso e inibição

artrogénica, por esta razão os valores médios encontrados, no presente estudo, verificou diferença significativa apenas para o PT da extensão ($p=0.04$) e não para o PT da flexão ($p=0.33$), comparativamente ao joelho doloroso e não doloroso. De acordo com o estudo de Slemenda et al. (1997), estudando 462 voluntários, encontraram défices significativos apenas na capacidade de geração de torque dos extensores e não dos flexores o que corrobora com os encontrados no presente estudo.

Como o pico de torque representa o maior ponto de força durante a amplitude de movimento (ADM), pode não ser um bom indicador da capacidade funcional total e, dessa forma, o trabalho total (TW) seria uma variável mais adequada. O trabalho total muscular é a ação da força por meio de uma distância específica. Se o valor do TW for baixo, pode representar que a função muscular esta alterada e que a energia despendida durante uma ADM é reduzida ou que apresenta um défice muscular (Meireles et al, 2002 & Ribeiro et al, 2006). Neste estudo verificou-se uma diferença significativa do TW dos extensores ($p=0.045$), mas não dos flexores ($p=0.242$) em relação ao joelho doloroso e não doloroso. Estes achados estão de acordo com os encontrados por outros estudos (Slemenda et al, 1997; Teixeira & Olney, 1995) e são independentes da massa corporal dos participantes.

Estudo realizado por Slemenda et al. (1997) que analisa a fraqueza muscular em indivíduos com OAJ, no qual a massa magra foi quantificada em quilogramas, constatou que os indivíduos possuem menor desempenho muscular independente da sua massa muscular. Este fenómeno, pode ser atribuído a inibição muscular artrogénica (IMA) que parece estar relacionado com presença de edema (McNair et al , 1996) e de dores articulares (Teixeira et al, 1995 & O'Reilly et al, 1998) com a conseqüente uma inibição da ativação dos motoneurónios alfa do

quadricípites, influenciando negativamente o seu desempenho (McNair et al, 1996 & Rutherford et al, 1986).

O decréscimo da função dos músculos extensores e flexores apresenta-se potencializado na população idosa portadora de osteoartrose do joelho (Slemenda et al, 2006), por esta razão outro parâmetro utilizado que descreve o equilíbrio muscular da articulação do joelho é a R I/Q (Aagaard, 1998), e uma alteração do mesmo pode predispor tanto a articulação quanto o grupo muscular mais fraco à lesão (Perrin, 1993).

Relativamente a um valor normativo do R I/Q para uma velocidade angular de 60°/ s parece haver ainda pouco consenso (Coombs & Garbutt, 2002). Apesar de tudo, nos últimos anos, o valor de 60% tem ganhado alguma consistência em indivíduos normais, de acordo com vários investigadores (Ahmad, Clark, Heilmann, Schoeb, Gardner & Levine, 2006; Bennel et al, 1998; Magalhães et al, 2004).

O valor médio encontrado no presente estudo para o R I/Q foi superior $62.42 \pm 23.53\%$ para o membro doloroso e inferior $55.72 \pm 12.73\%$ para o não doloroso. Na comparação entre os joelhos, não encontramos valores estatisticamente significativo ($p=0.219$), mas um valor médio superior no membro doloroso. Esta diferença do R I/Q entre os joelhos, pode ser atribuído à dor estando esta relacionada com a fraqueza muscular dos extensores relativamente aos flexores.

Os resultados do R I/Q deste estudo foram superiores aos encontrados na literatura, Zacaron et al, 2006 (51.18%), Dias et al, 2004 (47,95%), e Santos et al, 2011 (49%), fato este explicável a idade mais elevada nesses estudos (> 60 anos de idade).

No estudo de Teixeira e Olney (1995) e Melo et al, (2008) foram encontrados valores do R I/Q de 72% e 98%, superiores aos do nosso estudo, podendo ser explicada esta diferença, pelo tipo de dinamómetro utilizado para a análise da força muscular ou pelo protocolo de avaliação.

No que diz respeito ao déficit bi-lateral, este se encontra dentro dos parâmetros normais quando os valores são $\leq 15\%$ (Kvist J, 2004), sugerindo valores acima desse percentual, a presença de déficit podendo haver alterações na cinemática do movimento da articulação (Preis et al 2006). No presente estudo houve um maior número de indivíduos que apresentam um déficit superior a 15% e com frequência superior nas variáveis PT e TW da extensão em relação a flexão. Esta maior frequência de casos pode ser explicado pelo fato dos indivíduos com OAJ.

Por último os défices negativos encontrados no presente estudo, podem ser justificados em virtude de o membro doloroso ser o membro de suporte e, portanto à partida com mais força que o membro contralateral.

6.3 Força muscular isométrica

As variáveis analisadas neste estudo para caracterizar a força isométrica de extensão foram PT e AVG-PT. Para a variável do PT os valores médios encontrados foram 127 N.m para o membro doloroso e 151N.m para o não doloroso com uma diferença significativa entre os membros de $p= 0.025$.

Os valores do PT extensão do presente estudo foram superiores aos observados em estudos anteriores como o de Marks et al 1994 (41N.m), McCarthy et al 2008 (65.7 N.m), Trans et al 2009 (69.8 N.m), e Yilmaz et al 2010 (79.3 N.m). Podemos admitir que, os valores inferiores podem ter tido uma interferência pelo tipo de protocolo utilizado (ângulo do teste, duração, tempo de intervalo e número de repetições), tipo de dinamômetro ou mesmo pelas diferenças nas características demográficas da amostra a ser comparada (idade e IMC).

De acordo com Huang et al (2003) e Kean et al (2010), o valor encontrado para a variável PT foi superior ($236 \pm 66\text{N.m}$ e $168.13 \pm 75.83\text{N.m}$) ao nosso estudo, além do diferente protocolo do teste outro fator explicatório constituiu na amostra ter um número superior de

homens, e tendo os homens geralmente mais força muscular comparativamente as mulheres (Glass & Stanton, 2004).

Relativamente a variável AVG_PT os resultados foram de 120 N.m para o membro doloroso e 142 N.m para o não doloroso, com um valor significativo entre as média dos membros ($p=0.024$). Não foram encontrado estudos na literatura que possibilitasse a comparação da variável específica e para a população a ser estudada.

6.4 Dor

A caracterização qualitativa e quantitativa da dor não é um processo simples, uma vez que reflete a complexidade da experiência deste sintoma de carácter subjetivo e consciente multidimensional: não apenas física, mas também psicológica, social, e cultural. A escolha dos questionários de dor KOOS e o BPI são amplamente utilizados e estudados, os mesmos soblevaram da necessidade de uma caracterização correta e detalhada da dor.

A OAJ é caracterizada predominantemente pela dor e limitação na capacidade de realizar atividades da vida diária como: andar, subir e descer escadas e desempenhar tarefas domésticas (Guccione et al 1994), desta maneira, ações que puderam ser classificadas e quantificadas através dos questionários utilizados no presente estudo.

Especificamente ao KOOS, um questionário que avalia a dor na última semana, com classificações de 0 (nenhuma) a 4 (muitíssima). Neste estudo foi feito uma análise descritiva (frequência) e demonstrada nas tabelas 7 (teste de força isocinética) e 8 (teste de força isométrica). Podemos verificar nas tabelas que os maiores valores de percentagem corresponderam à dor moderada.

As perguntas que obtiveram maior frequência de intensidade moderada, em ambos os testes, foi para as que pediam para o indivíduo classificar a dor: ao rodar, subir ou descer escadas

e ficar de pé. Podemos explicar estes resultados pelo fato da amostra analisada possuir OAJ e serem obesas ($IMC > 30 \text{ Kg/m}^2$), cujas atividades exigem um maior esforço da articulação afetada (joelho), nomeadamente tarefas com suporte do peso corporal, causando dor.

Podemos analisar também nas tabelas 7 e 8 que a atividade que possui maior frequência na maior intensidade de dor, classificada como 4 – muitíssima, quando a pergunta é a seguinte: “sentiu dor durante a última semana na atividade de subir/descer escadas”, uma atividade que necessita de força dos músculos extensores e flexores do joelho.

Os valores médios de dor no questionário do KOOS, que são analisados de acordo com uma escala de 0-100, com 0 representando os problemas extremos do joelho e 100 representa sem problemas nos joelhos. Desta forma, os valores do presente estudo (52 ± 14 teste de força isocinética e 49 ± 15 teste de força isométrica), corrobora com o valor encontrado por Gudbergesen et al (2011), que analisa a dor em 20 mulheres com OAJ, e com idade média de 67 anos, cujo valor encontrado é de 55 ± 18 . Outro valor que se assemelha ao estudo é o do Fernandes, et al 2009 (51.4 ± 18), que analisa seis mulheres que participam de um programa de exercício (bike) com características similares a do presente estudo.

Silva et al (2011); Bekkersy et al (2009); Chaipinyo et al (2009); Thorstensson et al (2005) e Kean et al (2010) encontraram valores superiores da dimensão dor (KOOS) aos encontrados no presente estudo, respectivamente 75, 77 ± 15 , 79, 60 e 58 indicando que tiveram menos dor. Este fato pode estar explicado pelo IMC ser inferiores ao presente estudo.

No estudo de Fernandes (2009), que avaliou a dor em seis mulheres com OAJ bilateral com o questionário KOOS, estas apresentaram valor médio inferior $34,2 \pm 13.9$ ao presente estudo.

No questionário BPI, que avalia a dor nas últimas 24 horas (máximo, mínimo, média e no exato momento) os valores encontrados não ultrapassam a intensidade de 5 (média) mesmo com alguns valores individuais superiores. As figuras 3, 4 mostram valores médios de dor superiores na amostra total comparativamente à sub-amostra (teste de força isocinética).

Considerando os resultados do questionário BPI, apenas a intensidade máxima da dor referida chegou a valores próximos da média e não as demais intensidades (mínima média ou atual da dor no momento).

Lim et al (2010) que avalia a força muscular e a intensidade dor através do BPI, em 75 obesos com OAJ e idade média de 66 anos tendo encontrado valores de 4.17 sendo este superior ao encontrado no nosso estudo (3.92).

Em nenhuma das questões do BPI os valores encontrados, foram de intensidade significativa, a intensidade de dor que interfere significativamente, é aquela que é pontuada com valores superiores ao ponto médio (Daut et al 1983).

Os valores superiores encontrados no BPI, sobre a interferência da dor foram nas perguntas sobre: “atividade geral”, “andar” e “trabalho normal”, ou seja, ações que utilizam a articulação do joelho, objetivando assim o grande impacto da dor nos doentes com OAJ.

Ao comparar os valores das atividades específicas do presente estudo analisadas pelo questionário (BPI), com o estudo de Williams et al (2006), os valores foram inferiores na atividade geral (3.36/5.99); disposição (2.76/6.20); caminhar (3.84/6.54); trabalho (3.68/6.74); prazer de viver (2.64/5.29); relação com outras pessoas (2.48/4.10); sono (2.44/5.43). Este pode ser justificado em virtude da amostra possuir OA e possuir um histórico de dor articular de intensidade moderada a severa, de pelo menos um mês.

6.5 Correlação da força muscular com a dor

No presente estudo foram feitas correlações entre as variáveis da força isocinética e isométrica (PT, TW e R I/Q) em relação a três questionários utilizados para avaliar a vertente dor (KOOS, BPI, SF-12). Observaram-se correlações fracas, moderadas e negativas (tabelas 10, 11, 12 e 13) entre algumas variáveis indicando uma relação inversamente proporcional entre a força muscular (extensores e flexores) e a dor, podendo ser explicado pela inibição artrogénica que ocorre nesta patologia (OAJ).

É de extrema importância ressaltar que a dor se reportou em três momentos distintos. O KOOS avalia a dor nas atividades durante a última semana, o BPI durante as últimas 24 horas e o SF-12 durante as últimas quatro semanas, não tendo sido avaliada a dor antes da realização dos testes de força muscular.

A correlação entre a força isocinética e o KOOS, foi significativo em uma única variável (TW extensão), com valor de correlação de -0.405 ($p=0.045$). Como o KOOS é um questionário que analisa atividades da vida diária que necessitam de uma força muscular durante um período de tempo, pode explicar o fato de a variável TW ter sido significativo e não o PT, pois o mesmo corresponde ao momento de força durante o arco do movimento.

Na comparação entre a dor e o BPI só se observou correlação entre a interferência da dor, e as variáveis PT flexão: -49% ($p=0.013$), TW flexão: -45% ($p=0.022$), e o R I/Q: 44% ($p=0.026$). Podemos confrontar com os valores encontrados por Diraçoglu et al, (2009) com valores significativos de correlação ($p<0.05$) e Santos et al (2011) – 33% ($p=0.002$).

E por fim, o SF-12 que questiona a interferência da dor durante as últimas quatro semanas, correlacionou-se apenas com a variável TW extensão: 45% ($p=0.022$). Durante o teste de força isométrica, ao analisarmos a variável PT de extensão, esta só obteve correlação

significativamente estatística com o questionário SF-12 com o valor de 30% ($p=0.043$). É importante ressaltar que são poucos estudos que utilizam este questionário para esta população (obesos com OAJ).

De acordo com valores encontrados na literatura, podemos citar o estudo de Fitzgerald et al (2004) cujo valor de correlação da força muscular do quadríceps com a dor foi de - 24% valor inferior ao nosso estudo podendo ser explicado pelo teste de força muscular e pelo questionário da dor utilizados serem diferentes. O'Reilly et al (1998), após avaliar 300 indivíduos entre homens e mulheres com idade entre 40 e 79 anos, concluíram que a fraqueza do músculo quadríceps está diretamente associada com a dor articular no joelho, o que foi verificado no nosso estudo em algumas variáveis.

São inúmeras as formas para a análise da força muscular e a dor, desta forma uma comparação com a literatura, torna-se difícil encontrar estudos correlacionais com uma amostra semelhante. Desta maneira as correlações fracas podem possivelmente atribuir ao fato da idade média das amostras serem mais avançada, à presença superior de indivíduos do sexo masculino, as diferentes técnicas de aplicação dos testes (isocinético e isométrico) e dos diferentes tipos de questionários para a avaliação da dor (KOOS, BPI, SF-12).

A dor apresenta como um dos principais determinantes das diferenças do pico de torque e trabalho total pacientes com OA (Melo et al, 2008). Por outro lado, indivíduos que lidam com a função dor persistente podem tender a se proteger durante uma atividade em que seria de esperar para sentir dor. Possivelmente, com a finalidade de evitar a dor, os pacientes não irão produzir uma força muscular que realmente reflète.

Mesmo que estudos comprovem a diminuição de força muscular nesses indivíduos com OA, ainda não está claro se a fraqueza dos músculos está relacionada a dor crônica, ao desuso ou a até mesmo com a atrofia do músculo.

7 – Conclusões

O presente estudo caracterizou a dor e a força muscular em indivíduos obesos com osteoartrose de joelho. A dor foi avaliada de uma forma multidimensional (função física, dimensão social e psicológica), a força foi avaliada pelo dinamómetro isocinético (pico de torque, trabalho total, média do pico de torque e o rácio isquiotibiais/quadríceps), dos músculos flexores e extensores de joelhos. Assim, tendo como base a avaliação, foi possível estabelecer as seguintes conclusões.

- 1- A força muscular isocinética (PT, AVG-PT e TW) dos músculos extensores foi inferior no membro doloroso comparativamente ao não doloroso.
- 2- A força muscular isométrica (PT, AVG-PT) dos extensores foi inferior no membro doloroso comparativamente ao não doloroso.
- 3- O défice bilateral isocinético foi mais acentuado no pico de torque e no trabalho total de extensão que na flexão.
- 4- Os escores de severidade e interferência não foram estatisticamente significativos, pois apresentaram valores inferiores a cinco.
- 5- Obtivemos correlações moderadas e inversamente proporcionais entre a força muscular à dor.

Referências

Aagaard, P., Simonsen, E.B., Magnusson, S.P., Larsson, B., Dyhre-Poulsen, P. (1998). A new concept for isokinetic hamstring: quadriceps muscle strength ratio. *Am J Sports Med.* 26(2), p.231-237.

ACSM (American College of Sports Medicine). (2003). Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan.

Ahmad, C.S., Clark, M., Heilmann, N., Schoeb, J.C., Gardner, T.R., Levine, W.N. (2006). Effect of gender and Maturity on quadriceps-to-hamstring Strength Ratio and Anterior Cruciate Ligament Laxity. *Am J Sports Med.* 34, p: 370-374.

Altman, R., Asch, E., Bloch, D., Bole, G., Borenstein, D., Brandt, K., et al. (1986). 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.* 29(8), p.1039- 1049.

Amin, S., Baker, K., Niu, J., Clancy, M., Goggins, J., Guermazi, A., et al. (2009). Quadriceps strength and the risk of cartilage loss and symptom progression in knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum.* 60(1), p.189-198.

Arden, N., & Nevitt, M. C. (2006). Osteoarthritis: epidemiology. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 20(1), p.3-25.

Azevedo, L.F., Pereira, A.C., Dias, C., Agualusa, L., Lemos, L., Romão, J., Castro-Lopes, J.M. (2007). Tradução, adaptação cultural e estudo multicêntrico de validação de instrumentos para rastreamento e avaliação do impacto da dor crônica. *Dor*, 15, p.6-37.

Bastiani, D. Ritzel, C.H. Bortolozzi, S.M. Vaz, M.A. (2012). Trabalho e potência dos músculos extensores e flexores do joelho de pacientes com osteoartrite e com artroplastia total de joelho. *Revista Brasileira de Reumatologia*. 52(2), p.189-202.

Bekkersy, J.E.J., Windty, S., Raijmakersy, N.J.H., Dhertyz, W.J.A., Sarisy, D.B.F. (2009). Validation of the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) for the treatment of focal cartilage lesions. *Osteoarthritis and Cartilage*. 17, p.1434-1439. Doi:10.1016/j.joca.2009.04.019.

Bennell, K., Wajswelner, H., Lew, P et al (1998). Isokinetic strength testing does not predict hamstring injury in Australian Rules footballers. *Br J Sports Med*. 32, p:309-314.

Berenbaum, F., Sellam, J. (2008). Obesity and osteoarthritis: what are the links? *Joint Bone Spine*. 75, p. 57-8.

Bijlsma, J.W., Knahr, K. (2007). Strategies for the prevention and management of osteoarthritis of the hip and knee. *Best Practice and Research Clinical Rheumatology*. 21, p.59-76.

Breedveld, F.C. (2004). Osteoarthritis: the impact of a serious disease. *Rheumatology*. 43: i4-i8.

Castro, R.R., Cunha, F.Q., Silva, F.S., Rocha, F.A.C. (2006). A quantitative approach to measure joint pain in experimental Osteoarthritis – evidence of a role for nitric oxide. *OsteoArthritis and Cartilage*. 14, p.769-776.

Cattelan, A.V., Puppo, D.D., Kura, J.G. (2005). Tratamento fisioterápico em pacientes com gonartrose: crioterapia ou termoterapia. 2005. Disponível em: <http://www.fisioweb.com.br>.

Chaipinyo, K., Karoonsupcharoen, O. (2009). No difference between home-based strength training and home-based balance training on pain in patients with knee osteoarthritis: a randomised trial. *Aust J Physiother.* 55(1), p.25-30.

Cimmino, M., Sarzi-Puttini, P., Scarpa, R., Caporali, R., Parazzinie, F., Zaninelli, A., et al. (2005). Clinical presentation of osteoarthritis in general practice: determinants of pain in Italian patients in the AMICA study. *Semin Arthritis Rheum.* 35(Suppl 1), p.17-23.

Coimbra, F.X., Samara, A.M., Coimbra, I.B. (2004). Estudo da associação entre o índice de massa corpórea e osteoartrose de mãos. *Revista Brasileira de Reumatologia.* 44(3).

Coombs, R., Garbutt, G. (2002). Developments in the use of the hamstring/quadriceps ratio for the assessment of muscle balance. *J Sports Sci & Med.* 1, p:56-62.

Daut, R.L., Cleeland, C.S., Flanery, R.C. (1983). Development of the Wisconsin Brief Pain Questionnaire to assess pain in cancer and other diseases. *Pain.* 17,p.197-210.

Daves, G. (1992). Compendium of isokinetics in clinical usage and rehabilitation techniques (4th ed.) Onalaska, WI: S&S Publishers.

Dawson, J., Juszczak, E., Thorogood, M., Marks, S.A., Dodd, C., & Fitzpatrick, R. (2003). An investigation of risk factors for symptomatic osteoarthritis of the knee in women using a life course approach. *J Epidemiol Community Health.* 57(10), p.823-830.

Dias, J.M.D, Arantes, P.M.M., Alencar, M.A., Faria, J.C., Machala, C.C, Camargos, F.F.O, et al. (2004). Relação Isquiotibiais/ Quadríceps em Mulheres Idosas Utilizando o Dinamômetro Isocinético. *Rev Bras Fisioter.* 8(2), p.111-115.

Diraçoğlu, D., Baskent, A., Yagci, I., Ozçakar, L., Aydin, R. (2009). Isokinetic strength measurements in early knee osteoarthritis. *Acta reumatol. Port.* 34, p.72-7.

Doherty, M. (2002). Pain in osteoarthritis. In: Giamberardino MA, editor. Pain 2002 – An updated Review: Refresher course syllabus. Seattle, WA: IASP Press. p. 51-7.

Dvir, Z. (1995). Isokinetics: muscle testing, interpretation and clinical applications. Edinburgh, United Kingdom: Churchill Livingstone.

Dvir Z. (2002). Isocinética: Avaliações musculares, interpretações e aplicações clínicas. São Paulo: Manole. p.101-28.

Dvir, Z., Preis, C. et al. (2006). Utilização da Dinamometria Isocinética como Recurso de Avaliação no Complexo Joelho. *Revista FisioBrasil*. Ano 10. Ed. nº 80-Nov./dez. ISSN 1676-1324.

Ettinger, W.H., Davis, M.A., Neuhaus, J.M., Mallon, K.P. (1994). Long-term physical functioning in persons with knee osteoarthritis from NHANES I: effects of comorbid medical conditions. *J Clin Epidemiol.* 47, p. 809-15.

Faustino, A. (2002). Epidemiologia e importância económica e social das doenças reumáticas. – Estudos Nacionais. *Acta Reumatológica Portuguesa.* 27(1), p. 21-36.

Felson, D. (1998). Preventing knee and hip osteoarthritis. *Bull Rheum Dis.* v.7(2), p.5-7.

Felson, D.T, Anderson, J.J., Naimark, A., Walker, A.M., Meenan, R.F. (1988). Obesity and knee osteoarthritis: The Framingham Study. *Ann Int Med.* 109, p.18-24.

Felson, D.T., Lawrence, R.C., Dieppe, P.A., Hirsch, R., Helmick, C.G., Jordan, J.M., et al. (2000). Osteoarthritis: new insights. Part 1: the disease and its risk factors. *Ann Intern Med.* 133(8), p.635-646.

Felson, D.T (2006). Clinical practice. Osteoarthritis of the knee. *N Engl J Med.* 354, p.841-8.

Fernandes, A F. (2009). Estudo comparativo dos efeitos dos exercícios de força e de resistência muscular na osteoartrose de joelho. Dissertação (mestrado). Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Departamento de Ortopedia e Traumatologia. Área de concentração: Ortopedia e Traumatologia.USP/FM/SBD-355/09. São Paulo.

Ferreira, P. (2000). Criação da versão portuguesa do SF-36 – Parte I – Adaptação cultural e linguística, *Acta Médica Portuguesa.* 13, p.55-66.

Ferreira-Valente, M.A., Ribeiro, J.L., & Jensen, M.P. (2012). Further validation of portuguese version of the brief pain inventory interference scale. *Clínica y Salud.* 1(23), p.89-96.

Fisher, N.M., Pendergast, D.R., Gresham, G.E., Calkins, E. (1991). Muscler rehabilitation: its effect on muscular and functional performance of patients with knee osteoarthritis. *Arch Phy Med Rehabil.* 72

Fitzgerald, K., Piva, S., Irrgang, J., Bouzubar, F., Starz, T. (2004). Quadriceps activation failure as a moderator of the relationship between quadriceps strength and physical function in individuals with knee osteoarthritis. *Arthritis & Rheumatism.Estados Unidos.* 51, p.40-48, fev.

Fransen, M., Crosbie, J., Edmonds, J. (2003). Isometric Muscle Force Measurement for Clinicians Treating Patients With Osteoarthritis of the Knee. *American College of Rheumatology*. 49 (1), p. 29–35. DOI 10.1002/art.10923.

Gandek, B., Ware, JE., Aaronson, NK., Apolone, G., Bjorner, JB., Brazier, JE., Bullinger, M., Kaasa, S., Leplege, A., Prieto, L., Sullivan, M. (1998). Cross-validation of item selection and scoring for the SF-12 Health Survey in nine countries: results from the IQOLA Project. *Journal of Clinical Epidemiology*. 51(11), p. 1171-1178.

Goldenberg, D.L., Egan, M.S. & Cohen, A.S. (1982). Inflammatory synovitis in degenerative joint disease. *J Rheumatol*. 9, p.204-9.

Glass, S.C., Stanton, D.R. (2004). Self-selected resistance training intensity in novice weightlifters. *J Strength Cond Res*. 18, p.324-7.

Gonçalves, R.S., Cabri, J., Pinheiro, J.P., Ferreira, P.L. (2009). Cross-cultural adaptation and validation of the Portuguese version of the Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS). *Osteoarthritis Cartilage*. Sep. 17(9), p.1156-62.

Guccione, A.A., Felson, D.T., Anderson, J.J., Anthony, J.M., Zhang, Y., Wilson, P.W., Kelly-Hayes, M., Wolf, P.A., Kreger, B.E., Kannel, W.B. (1994). The effects of specific medical conditions on the functional limitations of elders in the Framingham Study. *Am J Public Health*. 84(3), p.351-358.

Gudbergesen, H., Bartels, E.M., Krusager, P., Eva E Wæhrens, E.E., Christensen, R., Danneskiold-Samsøe, B., Bliddal, H. (2011). Test-retest of computerized health status

questionnaires frequently used in the monitoring of knee osteoarthritis: a randomized crossover trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 12:190 doi:10.1186/1471-2474-12-190.

Hall, M.C., Mockett, S.P., Doherty, M. (2006). Relative impact of radiographic osteoarthritis and pain on quadriceps strength, proprioception, static postural sway and lower limb function. *Ann Rheum Dis*. 65, p.865-870. DOI: 10.1136/ard.2005.043653.

Harrison, M., Morrel, J., Hopman, W. (2004). Influence of obesity on outcome after knee arthroscopy. *Arthroscopy*. 20(7), p.691-5.

Hassan, B.S., Mockett, S., Dohert, M. (2001). Static postural sway proprioception, and maximal voluntary quadriceps contraction in patients with knee osteoarthritis and normal control subjects. *Ann Rheum Dis*. 60, p.612-618.

Herzog, W., Longino, D., Clark, A. (2003). The role of muscles in joint adaptation and degeneration. *Langenbecks Archives of Surgery.Canadá*, 288, p.305-15, set.

Holder-Powell, H.M., Di Matteo, G., Rutherford, O.M. (2001). Do knee injuries have long-term consequences for isometric and dynamic muscles strength. *Eur J Appl Physiol*. 85 (3-4), p.310-6.

Huang, M.H., Lin, Y.S., Yang, R.C., Lee, C.L. (2003). A Comparison of Various Therapeutic Exercises on the Functional Status of Patients With Knee Osteoarthritis. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*. 32 (6), p.398-406.

Hurley, M. (1999). The role of muscle weakness in the pathogenesis of osteoarthritis. *Rheumatic Diseases Clinics of North America*. 25 (2), p.283-298.

Issa, S.N., & Sharma, L. (2006). Epidemiology of osteoarthritis: an update. *Curr Rheumatol Re.* 8(1), p.7-15.

Jinks, C., Jordan, K., Croft, P. (2002). Measuring the population impact of knee pain and disability with the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC). *Pain.* 100(1-2), p. 55-64.

Jones, & Stratton, G. (2000). Muscle function assessment in children. *Acta Paediatr.* 89(7), p.753-761.

Kaufman, K.R. et al. (2001). Gait characteristics of patients with knee osteoarthritis. *J Biomechanics.* 34, p. 907-915.

Kean, C.O., Birmingham, T.B., Garland, S.J., Bryant, D.M., Giffin, J.R. (2010). Minimal Detectable Change in Quadriceps Strength and Voluntary Muscle Activation in Patients With Knee Osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil.* 91.

Kellgren, J.H, Lawrence, J.S. (1957). Radiological assessment of osteoarthrosis. *Ann Rheum Dis.* 16(4), p.494-502.

Kvist J. (2004). Rehabilitation following anterior cruciate ligament injury current recommendation for sports participation. *Sports Med.* 34(4), p. 269-80.

Lewek, M., Rudolph, K., Snyder-Mackler, L. (2004). Quadriceps femoris muscle weakness and activation failure in patients with symptomatic knee osteoarthritis. *Journal of Orthopaedic Research. Estados Unidos.* 22, p.110-5.

Lim, Y.L., Tchai, E., Jang, S.N. (2010). Effectiveness of aquatic exercise for obese patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2, p. 723-731. DOI: 10.1016/j.pmrj.2010.04.004.

Ling, S., Conwit, R., Talbot, L., Shermack, M., Wood, J., Dredge, E., Weeks, B., Abernethy, D., Metter, E. (2007). Electromyographic patterns suggest changes in motor unit physiology associated with early osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis and Cartilage*. Estados Unidos. 15. p.1134-40.

Lorentzen, J.S., Petersen, M.M., Brot, C., Madsen, O.R. (1999). Early changes in muscle strength after total knee arthroplasty. A 6-month follow-up of 30 knees. *Acta Orthop Scand*. 70(2), p.176-9.

MacAuley, D. (2004). Managing osteoarthritis of the knee. [Editorial] *BMJ*; 329, p.1300-1301.

Machner A, Pap G, Awiszus F. (2002). Evaluation of quadriceps strength and voluntary activation after unicompartmental arthroplasty for medial osteoarthritis of the knee. *J Orthop Res*. 20(1), p.108-11.

Madsen, O.R., Brot, C., Petersen, M.M., & Sorensen, O.H. (1997). Body composition and muscle strength in women scheduled for a knee or hip replacement. A comparative study of two groups of osteoarthritic women. *Clin Rheumatol*, 16 (1), p.39-44.

Maffiuletti, N.A., Bizzini, M., Desbrosses, K., Babault, N., Munzinger, U. (2007). Reliability of knee extension and flexion measurements using the Con-Trex isokinetic dynamometer. *Clin Physiol Funct Imaging*. 27, p.346-353.

Magalhães, J., Oliveira, J., Ascensão, A., Soares, J. (2004). Concentric quadriceps and hamstrings isokinetic strength in volleyball and soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*. 44, p:119-25.

Maly, M.R., Costigan, P.A., Olney, S.J. (2007). Self-efficacy mediates walking performance in older adults with knee osteoarthritis. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 62 (10), p.1142-6.

Mallen C, Peat G, Thomas E, Lacey R, Croft P. (2007). Predicting poor functional outcome in community-dwelling older adults with knee pain: prognostic value of generic indicators. *Ann Rheum Dis*. 66, p.1456-61.

Marques, A.P., Kondo, A. (1998). A fisioterapia na osteoartrose: uma revisão de literatura. *Revista Brasileira de Reumatologia*. 38, n. 2.

McCarthy, C.J., Callaghan, M.J., Oldham, J.A. (2008). The reliability of isometric strength and fatigue measures in patients with knee osteoarthritis. *Manual Therapy*. 13, p. 159–164.

McNair, P.J., Marshall, R.N., Maguire, K. (1996). Swelling of the knee Joint: Effects of Exercise on Quadriceps Muscle Strength. *Arch Phys Med Rehabil*. 77, p.896-899.

Meireles, S.M., Oliveira, L.M., Andrade, M.S., Silva, A.C. (2002). Isokinetic evaluation of the knee in patients with rheumatoid arthritis. *Joint Bone Spine*. 69(6), p.566–73.

Melo, S.I.L., Oliveira, J., Detânico, R.C., Palhano, R., Schwinden, R.M., Andrade, M.C., Santos, J.O.L. (2008). Avaliação da força muscular de flexores e extensores de joelho em indivíduos com e sem osteoartrose. *Rev. Bras.Cineantropom. Desempenho Hum.* v.10 (4), p.335-340.

Mendoza, T., Mayne, T., Rublee, D., Cleeland, C. (2006). Reliability and validity of a modified Brief Pain Inventory short form in patients with osteoarthritis. *Eur J Pain may.* 10(4), p.353-361.

Messier, S.P., Glasser, J.L. Ettinger, W.H., Craven, T.E., Miller, M.E. (2002). Declines in Strength and Balance in Older Adults With Chronic Knee Pain: A 30-Month Longitudinal, Observational Study. *Arthritis & Rheumatism.* 47(2), p. 141–148. Doi:10.1002/art1.10339.

Mikesky, A.E., Mazzuca, S.A., Brandt, K.D., Perkins, S.M., Damush, T., & Lane, K.A. (2006). Effects of strength training on the incidence and progression of knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum.* 55(5), p.690-699.

Norkin, C., Levangie, P.K. (2001). *Joint Structure and Function: A Comprehensive Analysis.* Philadelphia: P.A. Davis Company.

O'Reilly, S.C., Jones, A, Muir, K.R., Doherty, M. (1998). Quadriceps weakness in knee osteoarthritis: the effect on pain and disability. *Ann Rheum Dis.* 57(10), p.588-594.

Pandya, N.K., Draganich, L.F., Mauer, A., Piotrowski, G.A., Pottenger, L. (2005). Osteoarthritis of the knees increases the propensity to trip on an obstacle. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* 431, p.150-6. Feb.

Perrin, D. (1993). *Isokinetic exercise and assessment.* Champaign, IL: Human kinetics publishers.

Pinto, P.R., McIntyre, T., Almeida, A., & Araújo - Soares, V. (2011). The mediating role of pain catastrophizing in the relationship between presurgical anxiety and acute post surgical pain after hysterectomy. *Pain*. 1(153), p.218-226.

Preis, C., et al. (2006). Utilização da Dinamometria Isocinética como Recurso de Avaliação no Complexo Joelho. *Revista FisioBrasil*. Ano 10. Ed. nº 80-Nov./dez. ISSN 1676-1324.

Queirós, M.V. (2001). Doenças Reumáticas – A dieta, a osteoartrose, as férias, a cirurgia. Lisboa, Secretariado Nacional para a Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência.

Queirós, M.V. (2002). Reumatologia (volume 3). Lisboa: Lidel - Edições Técnicas.

Ribeiro, F.M., Novaes, J.S., Lemos, A., Simao, R. (2006). Reprodutibilidade intere intradias do Power Control em um teste de potencia muscular. *Rev.Bras Med Esporte*. 12(5), p.255–8.

Rogers, M.W., & Wilder, F.V. (2008). The association of BMI and knee pain among persons with radiographic knee osteoarthritis: a cross -sectional study. *BMC Musculoskelet Disord*. 9, p.163.

Rossi, M.D., Brown, L.E., Whitehurst, M., Charni, C., Hankins, J. & Taylor, C.L. (2002). Comparison of knee extensor strength between limbs in individuals with bilateral total knee replacement. *Archives oh Physical Medicine Rehabilitation*. 83, p.523-526.

Rossi, M.D., Brown, L.E., Michael Whitehurst, M. (2011). Knee Extensor Function Before and 1 Year After Simultaneous Bilateral Total Knee Arthroplasty: Is There Asymmetry Between Limbs? *Am J Orthop*. 40(1), p.29-33.

Roos, E.M., Lohmander, L.S. (2003). Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): from joint injury to osteoarthritis. *Health Qual Life Outcomes*. 1, p.64.

Roos, E.M., Dahlberg, L. (2005). Positive effects of moderate exercise on glycosaminoglycan content in knee cartilage: a four-month, randomized, controlled trial in patients at risk of osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 52, p.3507-14.

Rutherford, O.M., Jones, D.A., Newham, D.J. (1986). Clinical and experimental application of the percutaneous twitch superimposition technique for the study of human muscle activation. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 49(11), p.1288-1291.

Santos, M.L.A.D.S, Gomes, W.F., Queiroz, B.Z., Rosa, N.M.B., Pereira, D.S., Dias, J.M.D., Pereira, L.S.M. (2011). Desempenho muscular, dor, rigidez e funcionalidade de idosas com osteoartrite de joelho. *Acta Ortop Bras*. 19(4), p. 193-7.

Seda, H., Seda, A.C. (2001). Osteoartrite, in Reumatologia – Diagnóstico e tratamento. Moreira C e Carvalho MAP (eds) – 2ª ed. MEDSI, Rio de Janeiro. 289-307.

Seixas, D., Galhardo, V., Sá, M. J., Guimarães, J., & Lima, D. (2009). Dor na esclerose múltipla. *Acta Médica Portuguesa*. 22, p.233-240.

Sekir U, Gur H. (2005). A multi-station proprioceptive exercise program in patients with bilateral knee osteoarthritis: functional capacity, pain and sensorimotor function. A randomized controlled trial. *J Sports Sci Med*. 4, p.590- 603.

Serra, L.M.A. (2001). Critérios fundamentais em Fracturas e Ortopedia (2ª ed.). Lisboa: Lidel-edições técnicas

Sharma, L., Lou, C., Cahue, S., & Dunlop, D.D. (2000). The mechanism of the effect of obesity in knee osteoarthritis: the mediating role of malalignment. *Arthritis Rheum.* 43 (3), p.568-575.

Silva, L., Taxoto, A.N., Elaine Meque Montalvão, E.M., Marques, A.P., Alfredo, P.P. (2011). Efeitos da craniopuntura de Yamamoto na osteoartrite de joelho: estudo de caso. *Fisioterapia e pesquisa.* 18(3), p.287-91. Doi:10.1590/S1809-29502011000300015.

Slemenda, C., Brandt, K.D., Heilman, D.K., Mazzuca, S.A., Braunstein, E.M., Katz, B.P., et al. (1997). Quadriceps weakness in osteoarthritis of the knee. *Ann Intern Med.* 127, p. 97-104.

Slemenda, C., Heilman, D.K., Brandt, K.D., Katz, B.P., Mazzuca, S.A., Braunstein, E.M. et al. (1998). Reduced quadriceps strength relative to body weight: a risk factor for knee osteoarthritis in women? *Arthritis Rheum.* 41, p.1951-9.

Slemenda, C. et al; Schilke, J.M, In: Zaccaron, K A M et al. (2006). Nível de Atividade Física, Dor e Edema e suas relações com a Disfunção Muscular do Joelho de Idosos com Osteoartrite. *Revista Brasileira de Fisioterapia-v. 10 n.3-São Carlos-SP-Jul./Set.*

Spector, T.D., Macgregor, A.J. (2004). Risk factors for osteoarthritis: genetics. *OsteoArthritis and Cartilage.* 12, p.39-44.

Stokes, M., Young, A. (1984). The contribution of reflex inhibition to arthrogenous muscle weakness. *Clin Sci (Lond).* 67(1), p.7-14.

Symmons, D., Mathers, C., Pflieger, B. (2006). Global burden of osteoarthritis in the year 2000. Geneva: WHO. (Documentation for GBD - 2000 Estimates).

Teichtahl, A.J., Wluka, A.E., Proietto, J., et al. (2005). Obesity and the female sex, risk factors for knee osteoarthritis that may be attributable to systemic or local leptin biosynthesis and its cellular effects. *Med Hypotheses*. 65(2), p.312-15.

Teixeira, L.F., Olney, S.J. (1995). Avaliação Clínica, Radiológica e Estudo Isocinético da Força Muscular em Pacientes Idosos Portadores de Osteoartrite (OA) do Joelho. *Rev Fisioter Univ São Paulo*. 2(2), p.56-64.

Thorstensson CA, Roos EW, Petersson IF, Ekdahl C. (2005). Six-week high-intensity exercise program for middle-aged patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *BMC muscle disorder*. 6, p. 27-37. Doi:10.1186/1471-2474-6-27.

Trans, T., Aaboe, J., Henriksen, M., Christensen, R., Bliddal, H., Lund, H. (2009). Effect of whole body vibration exercise on muscle strength and proprioception in females with knee osteoarthritis. *The Knee*. 16, p.256–261.

Van Tubergen, A., Debats, I., Ryser, L., Londono, J., Burgos-Vargas, R., Cardiel, M.H., et al. (2002). Use of a numerical rating scale as an answer modality in ankylosing spondylitis-specific questionnaires. *Arthritis Rheum*. 47(3), p.242-248.

Vasconcelos, K.S.S., Dias, J.M.D., Dias, R.C. (2006). Relação entre intensidade e dor e capacidade funcional em indivíduos obesos com osteoartrite de joelho. *Rev Bras Fisioter*. 10(2), p. 213-218.

Wang, Y., Wluka, A.E., English, D.R., Teichtahl, A.J., Giles, G.G., O'Sullivan, R., Cicuttini, F.M. (2007). Body composition and knee cartilage properties in healthy, community based adults. *Ann Rheum Dis*. Sep; 66, p.1244-8.

Wibelinger, L.M. (2009). Fisioterapia em reumatologia. Rio de Janeiro: *Revinter*. p.62-3.

Williams, V.S.L., Smith, M.Y.S., Fehnel, S.E. (2006). The Validity and Utility of the BPI Interference Measures for Evaluating the Impact of Osteoarthritic Pain. *Journal of Pain and Symptom Management*. 31 (1).

Williamson, A., Hoggart, A. (2005). Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *Issues in linical Nursing*, p. 798-805.

Yázigi, F., Espanha, M., Vieira, F., Messier, P S., Monteiro, C., Veloso, P A. The PICO project: aquatic exercise for knee osteoarthritis in overweight and obese individuals. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2013.

Zacaron, K.A.M., Dias, J.M.D., Abreu, N.S., Dias, R.C. (2006). Nível de atividade física, dor e edema e suas relações com a disfunção muscular do joelho de idosos com osteoartrite. *Rev. bras. fisioter*. 10(3), p. 279-284.

Anexo A

Questionário: Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)

Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Portuguese version LK1.0

1

QUESTIONÁRIO KOOS SOBRE O JOELHO

Data: ____/____/____ Data de nascimento: ____/____/____

Nome: _____

INSTRUÇÕES: Este questionário pretende saber como vê o seu joelho. Esta informação dar-nos-á dados sobre como se sente em relação ao joelho e até que ponto é que é capaz de desempenhar as suas actividades normais. Responda a cada uma das perguntas marcando o quadrado adequado, apenas um quadrado para cada pergunta. Se não tiver a certeza sobre a resposta a escolher, por favor escolha a que achar melhor.

Sintomas

Estas perguntas devem ser respondidas tendo em conta os sintomas no seu joelho durante a **última semana**.

S1. Tem tido o joelho inchado?

Nunca Raramente Às vezes Frequentemente Sempre

S2. Tem sentido ranger, ouvido um estalo ou qualquer outro som quando mexe o joelho?

Nunca Raramente Às vezes Frequentemente Sempre

S3. Tem sentido o joelho preso ou bloqueado quando se mexe?

Nunca Raramente Às vezes Frequentemente Sempre

S4. Tem conseguido esticar o joelho completamente?

Sempre Frequentemente Às vezes Raramente Nunca

S5. Tem conseguido dobrar o joelho completamente?

Sempre Frequentemente Às vezes Raramente Nunca

Rigidez

As perguntas que se seguem dizem respeito ao grau de rigidez no joelho que teve na **última semana**. Rigidez é uma sensação de dificuldade ou lentidão a mexer o seu joelho.

S6. Até que ponto sente rigidez no joelho logo após acordar de manhã?

Nada Pouco Moderadamente Muito MUITÍSSIMO

S7. Até que ponto sente rigidez no joelho depois de se sentar, deitar ou descansar **ao fim do dia**?

Nada Pouco Moderadamente Muito MUITÍSSIMO

Dor

P1. Com que frequência tem dores no joelho?

Nunca	Uma vez por mês	Uma vez por semana	Todos os dias	Sempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Que intensidade de dor no joelho é que teve durante a **última semana** nas seguintes actividades?

P2. Rodar/virar-se/torcer sobre o joelho

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P3. Esticar o joelho completamente

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P4. Dobrar o joelho completamente

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P5. Andar sobre uma superfície plana

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P6. Subir ou descer escadas

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P7. À noite, na cama

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P8. Estar sentado/a ou deitado/a

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P9. Estar de pé

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Actividades da vida diária

As perguntas que se seguem dizem respeito à sua função física. Por função física referimo-nos à sua capacidade de se deslocar e de cuidar de si. Para cada uma das actividades seguintes, indique o grau de dificuldade que sentiu na **última semana** por causa do seu joelho.

A1. Descer escadas

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A2. Subir escadas

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Para cada uma das seguintes actividades indique, por favor, o grau de dificuldade que teve na **última semana** devido ao seu joelho.

A3. Levantar-se a partir da posição de sentado/a	Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A4. Manter-se de pé	Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A5. Dobrar-se para baixo/apanhar um objecto	Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A6. Andar numa superfície plana	Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A7. Entrar ou sair do carro	Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A8. Ir às compras	Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A9. Calçar meias/collants	Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A10. Levantar-se da cama	Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A11. Descalçar meias/collants	Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A12. Estar deitado/a na cama (virar-se, manter a posição do joelho)	Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A13. Entrar/sair da banheira	Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A14. Estar sentado/a	Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A15. Sentar-se ou levantar-se da sanita	Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Para cada uma das actividades seguintes, indique o grau de dificuldade que sentiu na **última semana** por causa do seu joelho.

A16. Tarefas domésticas pesadas (ex.: pegar em caixas pesadas, esfregar o chão, etc.)

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A17. Tarefas domésticas leves (ex.: cozinhar, limpar o pó, etc.)

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Actividades desportivas e de lazer

As perguntas que se seguem dizem respeito à sua função física, estando activo/a a um nível mais elevado. As perguntas devem ser respondidas tendo em conta o grau de dificuldade que teve durante a **última semana** por causa do seu joelho.

SP1. Pôr-se de cócoras

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP2. Correr

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP3. Saltar

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP4. Rodar/virar-se/torcer sobre o joelho afectado

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP5. Ajoelhar

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Qualidade de Vida

Q1. Com que frequência é que tem consciência do problema que tem no joelho?

Nunca	Uma vez por mês	Uma vez por semana	Todos os dias	Constantemente
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q2. Modificou o seu estilo de vida para evitar actividades que poderiam afectar o joelho?

De modo algum	Um pouco	Moderadamente	Muito	Completamente
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q3. Até que ponto é que a falta de confiança no joelho o/a incomoda?

Nada	Um pouco	Moderadamente	Muito	Muitíssimo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q4. Em geral, o joelho causa-lhe muitos problemas?

Nenhuns	Poucos	Alguns	Muitos	Muitíssimos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Obrigado por ter respondido a todas as perguntas do questionário.

Anexo B

Questionário: Brief Pain Inventory (BPI)

STUDY ID#: _____ DO NOT WRITE ABOVE THIS LINE HOSPITAL # _____

Inventário Resumido da Dor (Formulário Abreviado)

Data: ___/___/___ Hora: _____

Nome: _____
Apelido Nome próprio

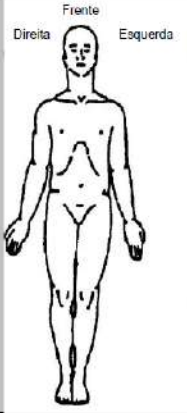
1. Ao longo da vida, a maior parte de nós teve dor de vez em quando (tais como dores de cabeça de pequena importância, entorses e dores de dentes). Teve alguma dor diferente destas dores comuns hoje?

1. Sim 2. Não

2. Nas figuras marque as áreas onde sente dor. Coloque um X na zona que lhe dói mais.

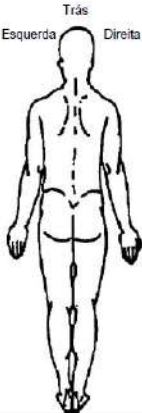
Frente

Direita Esquerda



Trás

Esquerda Direita



3. Por favor, classifique a sua dor assinalando com um círculo o número que melhor descreve a sua dor no seu **máximo** nas últimas 24 horas.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Sem dor A pior dor que se pode imaginar

4. Por favor, classifique a sua dor assinalando com um círculo o número que melhor descreve a sua dor no seu **mínimo** nas últimas 24 horas.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Sem dor A pior dor que se pode imaginar

5. Por favor, classifique a sua dor assinalando com um círculo o número que melhor descreve a sua dor **em média**.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Sem dor A pior dor que se pode imaginar

6. Por favor classifique a sua dor assinalando com um círculo o número que indica a intensidade da sua dor **heste preciso momento**.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Sem dor A pior dor que se pode imaginar

Página 1 de 2

STUDY ID#: _____

DO NOT WRITE ABOVE THIS LINE

HOSPITAL#: _____

Data: ____ / ____ / ____

Hora: _____

Nome: _____

Apelido

Nome próprio

7. Que tratamentos ou medicamentos está a fazer para a sua dor?

8. Nas últimas 24 horas, até que ponto é que os tratamentos e os medicamentos aliviaram a sua dor? Por favor, assinale com um círculo a percentagem que melhor demonstra o **alívio** que sentiu.

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%
Nenhum Alívio
alívio completo

9. Assinale com um círculo o número que descreve em que medida é que, durante as últimas 24 horas, a sua dor interferiu com a sua/seu:

A. **Actividade geral**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Não Interferiu
interferiu completamente

B. **Disposição**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Não Interferiu
interferiu completamente

C. **Capacidade para andar a pé**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Não Interferiu
interferiu completamente

D. **Trabalho normal (inclui tanto o trabalho doméstico como o trabalho fora de casa)**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Não Interferiu
interferiu completamente

E. **Relações com outras pessoas**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Não Interferiu
interferiu completamente

F. **Sono**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Não Interferiu
interferiu completamente

G. **Prazer de viver**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Não Interferiu
interferiu completamente

Copyright 1991 Charles S. Cleeland, PhD
Pain Research Group
All rights reserved.

Anexo C

Questionário: SF-12v2 Health Survey

Parte II- Pedimos-lhe agora que nos dê alguma informação sobre o seu actual estado de saúde. Por favor responda a todas as perguntas. Algumas perguntas podem parecer parecidas com outras, mas todas são diferentes. Pedimos que leia com atenção cada pergunta e que responda o mais cuidadosamente possível.

1. Em geral, diria que a sua saúde é:

Óptima	Muito boa	Boa	Razoável	Fraca
1	2	3	4	5

2. As perguntas que se seguem são sobre actividades que executa no seu dia-a-dia. Será que a sua saúde o/a limita nestas actividades? Se sim, quanto? (Por favor assinale com um círculo um número em cada linha)

	Sim, muito limitado/a	Sim, um pouco limitado/a	Não, nada limitado/a
a. Actividades moderadas (caminhar, deslocar uma mesa ou aspirar a casa.	1	2	3
b. Subir vários lanços de escadas	1	2	3

3. Durante as últimas 4 semanas teve, no seu trabalho ou actividades diárias, algum dos problemas apresentados a seguir como consequência do seu estado de saúde físico?

Quanto tempo, nas últimas quatro semanas ...	Sempre	A maior parte do tempo	Algum tempo	Pouco tempo	Nunca
a. Se sentiu calmo/a e tranquilo/a?	1	2	3	4	5
b. Se sentiu com muita energia?	1	2	3	4	5
c. Se sentiu deprimido/a?	1	2	3	4	5

7. Durante as últimas quatro semanas, até que ponto é que a sua saúde física ou problemas emocionais limitaram a sua actividade social (tal como visitar amigos ou familiares próximos)?

Sempre	A maior parte do tempo	Algum tempo	Pouco tempo	Nunca
1	2	3	4	5

Muito obrigado pelo seu tempo de ajuda