

## Estudo de caso

# Benefícios de um programa de fortalecimento excêntrico do quadríceps no tratamento da osteoartrite de joelho

## *Benefits of an eccentric strengthening program of the quadriceps in the treatment of knee osteoarthritis*

Andressa Souza Milagres\*, Igor Magalhães e Souza\*\*, Johnathan O. Coura Pereira\*, Roger Duarte da Paz\*, Flávia Maria Campos de Abreu\*\*\*

.....  
 \*Fisioterapeuta Graduado na Universidade Presidente Antônio Carlos UNIPAC, Barbacena MG, \*\*Fisioterapeuta, Membro do Grupo Latino Americano para a Maturidade -GDLAM, Laboratório de Biociências da Motricidade Humana-LABHIM RJ, \*\*\*Fisioterapeuta Graduada na UEMG, Membro do Grupo Latino Americano para a Maturidade-GDLAM, Laboratório de Biociências da Motricidade Humana-LABHIM RJ, Docente Titular de Fisioterapia Aplicada à Geriatria UNIPAC

### Resumo

O presente trabalho foi realizado através da seleção de um indivíduo idoso portador de osteoartrite de joelho, no qual foram utilizados para confirmação da patologia o diagnóstico médico, o exame radiológico e a sintomatologia clínica. Foram realizados um total de 36 sessões de fisioterapia exclusivamente de alongamento estático e fortalecimento excêntrico do quadríceps femoral, com frequência de três sessões por semana, com duração média de 50 minutos cada sessão. Foram utilizadas as escalas de força manual, goniometria passiva, perímetria, índice algo-funcional de Lequesne e escala de Cincinnati, para mensuração, com obtenção de ganhos significativos, demonstrados em forma de gráficos. Devemos considerar que apesar de haverem possíveis variáveis nesta pesquisa por ter sido realizada somente com uma amostra, concluímos que o exercício excêntrico de quadríceps femoral produz uma melhora substancial no quadro algico e incapacitante em indivíduos portadores de osteoartrite de joelho, resultando em uma melhor qualidade de vida.

**Palavras-chave:** idoso, osteoartrite, exercício excêntrico, qualidade de vida.

### Abstract

The current work was performed through the selection of an elderly individual with knee osteoarthritis, confirmed by medical diagnostic, radiology examination, and clinical symptoms. A total of 36 physical therapy sessions exclusively of static stretching and eccentric strengthening of the femoral quadriceps were performed, with a frequency of three sessions per week, with an average duration of 50 minutes each session. The manual force scales, the passive goniometry, perimetry, Lequesne index and Cincinnati scale used for mensuration with significant gains, shown in graphs were also performed. We should consider that although there might be possible variables in this research, since it was performed only with one person, we concluded that the eccentric exercise of femoral quadriceps produces a substantial improvement in the algic and disability process in patients with knee osteoarthritis, resulting in a better quality of life.

**Key-words:** elderly, osteoarthritis, eccentric exercise, quality of life.

### Introdução

Segundo dados do IBGE, no ano de 2030 o Brasil terá a sexta população mundial em número absoluto de idosos [1,2].

Ao longo da segunda metade do século XX, os idosos, a velhice e o processo de envelhecimento humano vêm

ganhando espaços cada vez maiores no cenário nacional, alcançando o verdadeiro ápice gerontológico em sua última década [3,4,5].

A osteoartrite, também denominada doença degenerativa articular, é uma patologia muito freqüente que envolve degeneração da cartilagem, remodelagem do osso subcondral, crescimento excessivo de osso nas margens articulares,

Recebido 18 de maio de 2005; aceito 15 de dezembro de 2005.

**Endereço para correspondência:** Igor Magalhães e Souza, Av. João Monlevade, 498 B Pioneiros 36420-000 Ouro Branco MG, Tel: (31)3741-3869 / 9731-8363 ou (32)3331-1911, E-mail: igaofisio@zjmail.com.br

derrame articular e espessamento da sinóvia ou da cápsula articular [6].

Esta patologia está associada a alterações nas fibras de colágeno, proteoglicanas, na síntese de condrocitos, na hidratação e nas propriedades mecânicas da cartilagem afetada. É comum a ocorrência da osteoartrite em articulações que sofrem maior descarga de peso corporal, como os joelhos. Os primeiros sintomas são dor, rigidez matinal, diminuição ou perda de movimento, crepitações, edema, fraqueza e espasmos musculares [7,8,9].

Se existir movimento, na articulação acometida, o osso subcondral torna-se esclerótico, e se não existe movimento considerável, o osso e toda a musculatura adjacente sofre atrofia. Também é comum estarem presentes áreas de foco de sinovite crônica secundária, caracterizada por infiltrado de linfócitos, em casos de osteoartrite mais avançados [10,11,12].

A osteoartrite é uma doença multifatorial, dentre as causas incluem-se fatores genéticos, metabólicos, enzimáticos, biomecânicos, sexo feminino, e idade avançada. Existem diferenças na patogênese entre homens e mulheres. Nas mulheres a osteoartrite está associada à obesidade ou estresse articular e é freqüentemente bilateral, enquanto nos homens ocorre por trauma ou lesão, sempre unilateralmente [13,14].

Na última década, cientistas e fisiologistas do exercício têm intensificado e focalizado as pesquisas em relação ao treinamento de força para pessoas idosas, com o objetivo de minimizar ou reverter à redução da força muscular relacionada com a idade [15,16].

Nos exercícios isotônicos excêntricos ocorre um tipo de sobrecarga muscular dinâmica que geram tensão e alongamento muscular quando aplicada a uma força externa e ocorrem em muitas funções diárias tais como, abaixar o corpo contra a gravidade e descer escadas, além de proporcionar uma maior fonte de absorção de choque. Acredita-se que as contrações musculares excêntricas forneçam uma maior quantidade de força ao músculo do que as contrações concêntricas. Em relação à contração isométrica, as contrações excêntricas geram uma maior quantidade de tensão no músculo, além de um menor consumo de oxigênio e energia [17].

A realização de exercícios físicos pela população idosa é de fundamental importância quando considerarmos seus benefícios para aumentar a independência funcional [18].

O presente estudo visa realizar um programa de fortalecimento com exercícios exêntricos em ambos os joelhos em uma idosa de 75 anos, buscando a minimização do quadro àlgico, melhora da força muscular, melhora da A.D.M. e melhora da qualidade de vida nos aspectos psicológicos, emocionais e funcionais.

## Material e métodos

O presente trabalho foi realizado através da seleção de um indivíduo portador de osteoartrite de joelho, no qual foram utilizados para confirmação da patologia o diagnóstico

médico, o exame radiológico, a idade, o sexo e sintomatologias clínicas. Nos critérios de inclusão, constam: idade mínima de 70 anos, bom estado mental, lucidez e cooperação ao tratamento, presença de edema, dor e crepitações no joelho, presença de limitação funcional no joelho, fraqueza muscular em membros inferiores, confirmação de osteoartrite de joelho pela visualização dos sinais característicos no RX. Nos critérios de exclusão, constam: presença de patologias graves, como câncer, cardiopatias e doenças pulmonares.

O tratamento foi realizado no IMAF (Instituto Mauro Alcides Ferreira) na cidade de Barbacena MG, tendo início no dia 15/03/2004 com término no dia 25/06/2004.

Os materiais utilizados no estudo foram: goniômetro (marca ISP), fita métrica, tornozeleira de 1 e de 2 kg, esfigmomanômetro (marca Solidor), estetoscópio (marca Rappaport Premium), Escala de Pontuação de Cincinnati, Índice Algo-Funcional de Lequesne para artrose de joelho e Escala de Força Manual.

Na avaliação inicial foi constatado tratar-se de um indivíduo independente em suas atividades diárias, porém com certas restrições, onde suas principais queixas eram a dor freqüente nos joelhos, onde também interferia na qualidade do sono noturno, fraqueza em membros inferiores no caminhar, subir escadas e agachar-se.

Foram observadas a presença de crepitações em ambos os joelhos, edema no joelho esquerdo, hipotrofia muscular em todos os músculos do membro inferior bilateralmente, com maior acometimento do lado esquerdo onde possuía um maior grau de artrite.

No aspecto psicológico, trata-se de um paciente sedentário, depressivo, ansioso, com pouca atividade social e pouco comunicativa.

Através da avaliação pelo teste de graduação manual de força muscular, foram detectados pequenos déficits no grau de força muscular dos músculos do membro inferior, com exceção dos músculos adutores do quadril, flexor dos dedos e extensor dos dedos, bilateralmente. Também foram detectadas alterações na flexibilidade e no equilíbrio, com maior ênfase no membro inferior esquerdo, detectado através da análise da goniometria. A análise do trofismo muscular também foi realizada bilateralmente, através da perimetria. Foram utilizadas as escalas de Índice-Algo Funcional de Lequesne, para artrose de joelho e Escala de Pontuação de Cincinnati. O Índice-Algo Funcional de Lequesne compreende um questionário administrado ao paciente com perguntas relacionadas a dor e ao comprometimento funcional e sua utilização representa um importante auxílio na avaliação das ações terapêuticas a serem seguidas.

Em cada sessão foram realizadas três séries de dez repetições para cada exercício, com um total de 36 sessões fisioterapêuticas, com uma freqüência de três sessões por semana, com duração média de 50 minutos cada sessão. A cada doze sessões foram feitas reavaliações idênticas à primeira para se observar a evolução da paciente.

Os sinais vitais foram monitorados no início e no final de cada sessão, sendo eles formados pela medição da pressão arterial, frequência cardíaca e frequência respiratória.

A partir dos dados encontrados na avaliação inicial, estabeleceu-se um programa de treinamento baseado no ganho de força e endurance muscular para o músculo quadríceps femoral, na intenção de minimizar os efeitos limitantes causados por uma osteoartrite de joelho presente.

Ao final da avaliação foram reunidas todas as informações colhidas e planejado o tratamento fisioterapêutico dando início assim ao tratamento a seguir: alongamento estático dos músculos quadríceps, ísquio tibiais, tríceps sural e tibial anterior, bilateralmente (3 séries de 20 segundos cada), exercício ativo resistido isotônico excêntrico para quadríceps, 1 – começando com uma tornazeleira de 1 kg, evoluindo para uma tornazeleira de 2 kg ao final do tratamento, para retorno de extensão de joelho (paciente sentada na maca com os MMII pendentes, sem realizar a contração concêntrica de quadríceps, sendo realizado passivamente pelo terapeuta); 2 – com resistência manual para o movimento de retorno de flexão de joelho, com o quadril a 90° de flexão e estabilizado, paciente em decúbito dorsal (resistência executado pelo mesmo terapeuta durante todo tratamento); 3 – com resistência manual para o movimento de retorno de flexão de joelho e quadril, paciente em decúbito dorsal (resistência executada pelo mesmo terapeuta durante todo tratamento).

## Resultados e discussão

Os resultados seguintes foram baseados em uma comparação entre os dados obtidos na primeira avaliação, antes da execução do tratamento proposto, e os dados da avaliação pós-tratamento.

Ao final do programa observou-se uma melhora no aspecto psicológico do indivíduo. Existe uma relação entre a saúde dos idosos e relacionamentos sociais, onde se pode observar, uma melhor saúde no idoso quando ele se encontra envolvido com a sociedade [19,20].

Houve uma melhora significativa no quadro da paciente através do teste de graduação manual da força e a progressão da carga nos exercícios de fortalecimento.

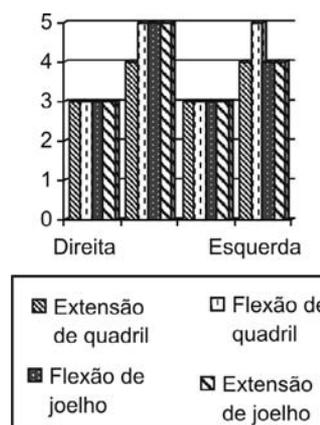
No teste de graduação manual de força muscular houve um aumento no escore obtido. Mesmo se tratando de um teste subjetivo, este é um teste válido e reconhecido, por isso foram tomadas algumas precauções para que certas influências externas não interferissem no tratamento, sendo elas: a avaliação inicial e reavaliações seguintes foram realizadas por um mesmo avaliador; o avaliador não teve acesso aos resultados obtidos na avaliação anterior durante a reavaliação.

Os membros inferiores, que representaram o alvo do programa de treinamento obtiveram melhora nos graus de força em todos os grupos musculares. Os grupos dos músculos extensores e flexores do quadril e do joelho receberam inicialmente grau 3 de força na escala manual de força; o grupo

dos abdutores de quadril esquerdo receberam inicialmente grau 3 de força muscular e o grupo do lado direito grau 4; o grupo dos adutores de quadril receberam inicialmente grau 5 de força; o grupo dos dorsiflexores do tornozelo receberam grau 3 de força; o grupo dos plantiflexores do tornozelo receberam grau 4 inicialmente e bilateralmente na escala manual de força.

Na reavaliação final, depois de 36 sessões realizadas, o grupo dos flexores de quadril mantiveram grau 5 de força bilateralmente; o grupo dos extensores de quadril mantiveram com grau 4 de força; o grupo dos abdutores de quadril mantiveram grau 5 de força bilateralmente; o grupo dos adutores de quadril mantiveram grau 5 de força bilateralmente; o grupo dos extensores do joelho direito permaneceu com grau 5, e o joelho esquerdo permaneceu em grau 4; o grupo dos flexores de joelho direito evoluíram para grau 5, e o grupo esquerdo manteve grau 4 de força; o grupo dos dorsiflexores do tornozelo direito evoluiu para grau 5 de força e o grupo do lado esquerdo evoluiu para grau 4 de força; o grupo dos plantiflexores evoluíram para grau 5 de força.

Gráfico I - Escala manual de força muscular



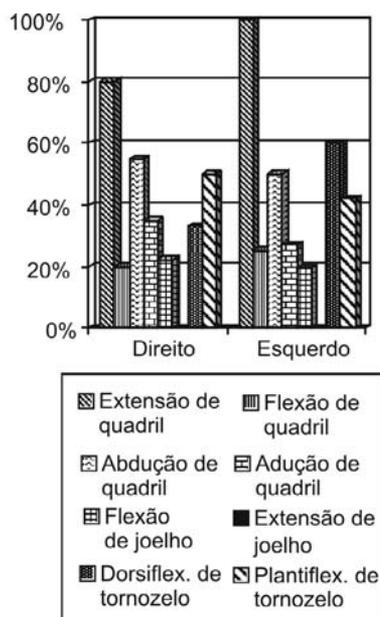
Existem recentes pesquisas que apontam que os indivíduos idosos podem beneficiar-se dos exercícios aumentando não só a resistência e a força muscular, mas também o equilíbrio e a mobilidade, causando uma significativa redução nos riscos de quedas e lesões, melhorando a capacidade funcional total. Com o envelhecimento, a perda de força é maior em membros inferiores do que superiores, já que estes permanecem mais ativos. Treinamento físico pode não restaurar tecidos que já foram destruídos, mas geram uma certa proteção contra um número de doenças crônicas relacionadas ao envelhecimento. O mais importante é maximizar as funções fisiológicas do organismo que ainda permanecem preservadas [21,22,23].

Devemos levar em conta o ganho significativo em relação à carga imposta durante a primeira e a última sessão, que obteve um aumento de 100% nesta carga o que nos leva a concluir um ganho expressivo de força muscular, pois do contrário não conseguiríamos aumentar esta carga em tão pouco tempo de treinamento.

Houve uma melhora significativa na amplitude de movimento (A.D.M.) dos membros inferiores da paciente sendo mensurada através da goniometria passiva.

Os dados relatados a seguir correspondem à diferença entre a avaliação inicial e a final, apesar de terem sido realizadas a goniometria em cada reavaliação. No grupo muscular dos flexores de quadril do lado direito houve um ganho de 20% na A.D.M. e do lado esquerdo o ganho foi de 25%; o grupo dos extensores de quadril do lado direito teve um ganho de 80% e do lado esquerdo de 100%; no grupo dos abdutores de quadril direito houve um ganho de 55% e no lado esquerdo houve um ganho de 50%; no grupo dos adutores de quadril direito houve um ganho de 35% e do lado esquerdo houve um ganho de 27%; no grupo dos flexores de joelho direito houve um ganho de 22% e do lado esquerdo houve um ganho de 19,5%; no grupo dos extensores de joelho não houve alteração; no grupo dos dorsiflexores do tornozelo direito houve um ganho de 33% e do lado esquerdo houve um ganho de 60%; no grupo dos plantiflexores do lado direito houve um ganho de 50% e do lado esquerdo houve um ganho de 42%.

**Gráfico II - Goniometria.**



Os alongamentos são importantes elos contra uma vida sedentária, onde se mantém os músculos mais flexíveis, preparando-os para o movimento e ajudando na mudança de uma vida de inatividade para uma vida mais ativa e demonstra que estes devem ser realizados de forma correta, pois poderão trazer mais prejuízos do que benefícios [14].

Os alongamentos podem ser realizados antes e depois das atividades causando uma manutenção da flexibilidade e ajudando na prevenção de lesões. Entre outros benefícios, na prática do alongamento encontra-se redução das tensões musculares, sensação de relaxamento, melhora da coordenação motora pela facilitação dos movimentos, aumento na

amplitude de movimento, maior facilidade nas atividades de desgaste, pois serve como um sinalizador para os músculos que estão prestes a serem utilizados, melhora na consciência corporal, ativa a circulação e auxilia na liberação de movimentos bloqueados por tensões emocionais [24].

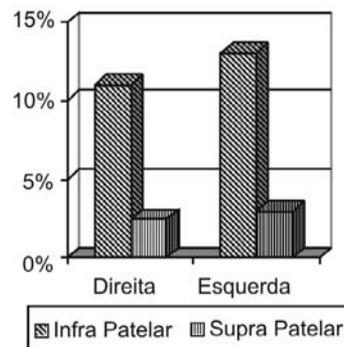
Um aspecto importante na saúde física é a integridade do sistema músculo esquelético que é formado por três componentes básicos: força muscular, resistência e flexibilidade. Se houver um comprometimento de um desses três componentes a adaptação músculo esquelética também estará comprometida e poderá causar um grande impacto na saúde e bem estar deste indivíduo. Portanto, realizar programas de treinamento que incluam estes três componentes é de grande valor para uma manutenção da qualidade da saúde [24,25].

Na avaliação inicial foram realizadas medidas métricas, através da perimetria, sendo elas infra e supra-patelar. Na avaliação final constatou-se um pequeno ganho no trofismo muscular de todo o membro inferior bilateralmente, principalmente no músculo quadríceps femoral, mesmo não sendo o objetivo principal do treinamento. Mas também sabemos que é inevitável um ganho de força muscular, sem obtermos um ganho de trofismo muscular, por menor que seja.

Sempre que a contração muscular encontrar uma resistência irá ocorrer uma tensão em todas as estruturas do músculo. Esse aumento na tensão estimula os mecanismos de hipertrofia, hiperplasia e proliferação conjuntiva. A hipertrofia é o maior causador de aumento de volume dos músculos e consiste no acúmulo de proteína contrátil nas fibras brancas e vermelhas. Já a hiperplasia muscular consiste no aumento do número de fibras. A proliferação do tecido conjuntivo funcional do músculo, camadas formadas pelo endomísio, perimísio e epimísio apresentam uma pequena contribuição para o volume muscular [26].

Em relação aos ganhos obtidos, na medida infra-patelar do joelho direito houve um ganho de 11% e no joelho esquerdo de 13%; na medida supra-patelar houve um ganho de 3% bilateralmente. Conclui-se então que, apesar da pequena diferença encontrada no resultado pré e pós-teste em ambos membros inferiores, houve um pequeno ganho no trofismo muscular do músculo quadríceps femoral.

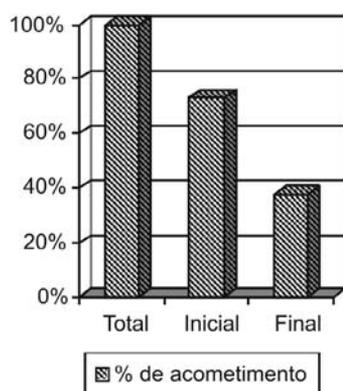
**Gráfico III - Perimetria.**



O sistema de classificação mais utilizado atualmente na dor e capacidade funcional de um indivíduo portador de uma osteoartrite de joelho é o Índice Algo-Funcional de Lequesne, onde avalia as condições físico-funcionais do paciente e a gravidade da lesão, além de avaliar a dor ou incômodo, a capacidade de distância máxima de marcha e a dificuldade da vida cotidiana, como por exemplo subir e descer escadas ou agachar-se completamente. O escore varia entre 1 e 24 pontos, proporcionando uma classificação da gravidade da osteoartrite em leve, moderada, grave, muito grave e extremamente grave [10].

O Índice-Algo Funcional de Lequesne, compreende um questionário administrado ao paciente com perguntas relacionadas a dor e ao comprometimento funcional e sua utilização representa um importante auxílio na avaliação das ações terapêuticas a serem seguidas [27].

**Gráfico IV** -Índice Algo-funcional de Lequesne.



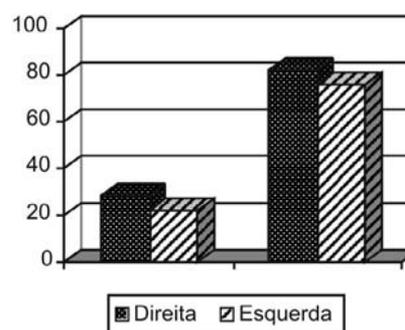
No Índice Algo-Funcional de Lequesne obteve-se um ganho de 94% em relação à primeira e última avaliação realizada. Na avaliação inicial, obteve-se uma pontuação na escala igual a 17,5 pontos, sendo que na última avaliação obteve-se um escore de 9,0 pontos.

Concluímos que houve um ganho significativo no quadro algíco e capacidade funcional da paciente pesquisada, quando avaliada pela escala em questão.

O *Cincinnati Rating System* possui a pontuação máxima de 100 pontos onde o escore de 95 a 100 pontos é considerado excelente, 84 a 94 bom, 65 a 83 razoável e 64 ou menos pontos insatisfatório. O questionário Cincinnati é viável para ser usado como método de acompanhamento e documentação de um tratamento realizado e apresenta-se sensível às alterações dos sintomas dos pacientes com o passar do tempo [28].

Na Escala de Pontuação de Cincinnati obteve-se um aumento de 292% no escore total do joelho direito, onde na avaliação inicial tinha-se um valor de 28 pontos na escala e na avaliação final obteve-se 82 pontos. Porém no joelho esquerdo obteve-se um ganho de 345 % com valor inicial de 22 pontos e 76 pontos na avaliação final.

**Gráfico V** - Escala de Cincinnati.



Concluímos assim que houve um ganho considerável na Escala de Pontuação de Cincinnati onde foram avaliadas as características de dor e capacidade funcional, entre outras.

## Conclusão

É importante ressaltar que se torna cada vez mais necessário uma melhor qualidade de vida na população idosa, visto que em 2030 o Brasil terá a sexta população mundial em número absoluto de idosos, o que nos força cada vez mais a buscar por conhecimentos e pesquisas sobre as patologias que geram a incapacidade funcional e os possíveis tratamentos desses indivíduos.

Diante disso, obteve-se resultados satisfatórios através do programa de fortalecimento muscular excêntrico do quadríceps femoral no tratamento da osteoartrite de joelho em uma idosa de 75 anos. Com os resultados pode-se concluir haver um grande benefício com o programa de alongamento estático e exercício excêntrico para se obter ganho no fortalecimento muscular, na flexibilidade e na hipertrofia muscular, ou seja, na capacidade funcional total deste indivíduo.

Outros fatores importantes visíveis nos benefícios do programa de exercícios realizado foram a melhora no fator psicológico, no nível de ansiedade, no quadro de depressão e um maior convívio social.

Deve-se considerar que apesar de haverem possíveis variáveis nesta pesquisa por ter sido realizada somente com uma amostra, foram alcançados os objetivos principais do estudo, onde se conclui que o exercício excêntrico de quadríceps femoral produz uma melhora substancial no quadro algíco e incapacitante em indivíduos portadores de osteoartrite de joelho, resultando em uma melhor qualidade de vida.

É importante que sejam realizadas mais pesquisas sobre o programa de fortalecimento exclusivamente excêntrico, buscando uma maior população, de forma randomizada, na busca de uma comprovação científica sobre os efeitos fisiológicos presentes ao final do programa de exercício excêntrico.

## Referências

1. Coloma AL et al. Adaptações ao treinamento de força na terceira idade. [citado 2004 oct 28]. Revista On-line 2004;(7). Disponível em URL:<http://www.phorte.com/phorteonline>.
2. Ramos LR. Fatores determinantes do envelhecimento saudável em idosos residentes em centro urbano: Projeto Epidoso, São Paulo. *Cad Saúde Pública* 2003;19(3).
3. Baraúna MA et al. Estudo do equilíbrio estático de idosos e sua correlação com quedas. *Fisioter Bras* 2004;5(2):136-41.
4. Geib LTC et al. Sono e envelhecimento. *Revista Psiquiátrica* 2003;25(3).
5. Prado SD, Sayd JD. A pesquisa sobre envelhecimento humano no Brasil: grupos e linhas de pesquisa. *Ciência & Saúde Coletiva* 2004;9(1).
6. Kauffman T. A Importância dos exercícios físicos na terceira idade. In: Kauffman T. Manual de reabilitação geriátrica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001. p. 75-82.
7. Duarte YAO, Diogo MJD. Envelhecimento e atendimento domiciliário. In: Filho WJ. Atendimento domiciliar – Um enfoque gerontológico. São Paulo: Atheneu; 2000. p.22-23.
8. Freitas EV et al. Exercícios físicos na terceira idade. In: Freitas EV. Tratado de geriatria e gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002. p.122-9.
9. Vitanzo PC, Mcshane JM. The osteoarthritic knee. McGraw-Hill; 2000.
10. Freitas MC et al. Perspectivas das pesquisas em gerontologia e geriatria: revisão bibliográfica. *Rev Latinoam Enferm* 2002;10(2).
11. Gould III JA. Exercícios excêntricos. In: Gould III JA. Fisioterapia na ortopedia e na medicina do esporte. 2 ed. São Paulo: Manole; 1993. p. 61-6.
12. Matsudo SM et al. Evolução do perfil neuromotor e capacidade funcional de mulheres fisicamente ativas de acordo com a idade cronológica. *Rev Bras Med Esporte* 2003;9(6).
13. Coimbra, IB et al. Consenso brasileiro para tratamento de osteoartrite. *Rev Bras Reumat* 2002;42:371-4.
14. O'Reilly SC, Muirt KR, Dohert M. Occupation and knee pain: A community study. *Journal of the Osteoarthritis Research Society International* 2000;8:78-81.
15. Silvestre JA, Costa Neto MM. Abordagem do idoso em programas de saúde da família. *Cad Saúde Pública* 2003;19(3)
16. Dantas EHM, Oliveira RJ. Exercício, maturidade e qualidade de vida. Rio de Janeiro: Shape; 2003. p.304.
17. Kisner C, Colby LA. Exercícios resistidos. In: Kisner C, Colby LA. Exercícios terapêuticos: Fundamentos e técnicas. São Paulo: Manole; 1998. p. 55-74.
18. Hall CM. Tipos de exercícios. In: Hall CM, Brody LT. Exercício terapêutico na busca da função. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001. p. 182-9.
19. Ramos MP. Apoio social e saúde entre idosos. *Sociologias* 2002;25(3).
20. Veloz MCT et al. Representações sociais do envelhecimento. *Revista de Psicologia: Reflexão e Crítica* 1999;12(2).
21. Alves RV et al. Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica. *Rev Bras Med Esporte* 2004;10(1).
22. Dantas EHM, Vale RGS. Autonomia do idoso: Protocolo GDLAM de avaliação da autonomia funcional. *Fitness & Performance* 2004;3(3):175-83.
23. Moraes LC. O peso da idade e a volta por cima. [citado 2004 nov 28]. Disponível em: <http://www.cdof.com.br/idosos2.htm>.
24. Norm A, Hanson B. Alongamento. [citado 2004 oct 03]. Disponível em URL : <http://www.cdof.com.br/along3.htm>.
25. Vale RGS, Aragão JCB, Dantas EHM. Flexibilidade e autonomia – A flexibilidade na autonomia funcional de idosas independentes. *Fitness & Performance* 2003;2(1).
26. Pereira MIR, Gomes PSC. Testes de força e resistência muscular: confiabilidade e predição de uma repetição máxima - Revisão e novas evidências. *Rev Bras Med Esporte* 2003;9(5).
27. Lequesne M et al. Indexes of severity for osteoarthritis of the hip and knee. *Scand Journal Rheumatology* 1987;9(5):85-9.
28. Abdalla RJ et al. Estudo comparativo entre os questionários de avaliação funcional do joelho: IKDC, Cincinnati e Lysholm. *Revista do Joelho SBCJ* 2001;1(1):11-4.