



**FUNDAÇÃO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS  
FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS DE TEÓFILO  
OTONI**

**CURSO: EDUCAÇÃO FÍSICA - BACHAREL**

**FLÁVIA DIAS RAMOS**

**CONTRIBUIÇÕES DO TREINAMENTO FORÇA PARA A OSTEARTROSE DE  
JOELHO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

**TEÓFILO OTONI  
2018**

**Flávia Dias Ramos**

**CONTRIBUIÇÕES DO TREINAMENTO FORÇA PARA A OSTEARTROSE DE  
JOELHO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Artigo científico apresentado à Faculdade  
Presidente Antônio Carlos de Teófilo Otoni,  
como requisito parcial para conclusão do curso  
de Bacharel em Educação Física.

Aprovado em \_\_/\_\_/\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Martha Honorato Silva  
Faculdade Presidente Antônio Carlos de Teófilo Otoni

---

André Luiz Velano de Souza  
Faculdade Presidente Antônio Carlos de Teófilo Otoni

---

Marcele Santos Reias  
Faculdade Presidente Antônio Carlos de Teófilo Otoni

# CONTRIBUIÇÕES DO TREINAMENTO FORÇA PARA A OSTEARTROSE DE JOELHO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Flávia Dias Ramos\* André Luiz Velano de Souza\*\*†

## Resumo

A osteoartrose (OA) é uma doença articular crônico-degenerativa que se evidencia pelo desgaste da cartilagem articular e que atinge frequentemente as articulações que sustentam peso, como o joelho. Nesse contexto o presente artigo tem como objetivo pesquisar sobre os benefícios do treinamento de força aplicada em casos de osteoartrose analisando seus efeitos em relações ao trabalho de força e identificar os benefícios que o trabalho de força traz para a reabilitação tendo consciência das estruturas da articulação do joelho. A restrição à atividade física leva a fraqueza e hipotrofia muscular, diminui o condicionamento físico, aumentando a dor e levando o indivíduo à incapacidade física. A metodologia a ser utilizada, quanto à abordagem é qualitativa; quanto aos meios, será bibliográfica, revisando a literatura já apresentada sobre a temática através de livros e artigos publicados nos últimos 10 anos, nas línguas portuguesa e inglesa, onde pôde-se constatar por esta revisão que os estudos demonstram a eficácia do uso de exercícios na melhora dos sintomas decorrentes da osteoartrose de joelho.

**Palavras - chave:** Treinamento de força. Exercício Físico. Osteoartrose. Joelho.

## Abstract

Osteoarthritis (OA) is a chronic-degenerative joint disease that is evidenced by wear of the articular cartilage and often affects the joints that support weight, such as the knee, in this context the present article aims to research about the benefits of strength training applied in cases of osteoarthritis by analyzing its effects in relation to work of force and to identify the benefits that the work of force brings to the rehabilitation being aware of the structures of the knee joint. Restriction to physical activity leads to muscle weakness and hypotrophy, decreases physical fitness, increasing pain and leading the individual to physical disability. The methodology to be used, regarding the approach is qualitative; as to the means, will be bibliographical, reviewing the literature already presented on the subject through books and articles published in the last 10 years, in the Portuguese and English languages, where it can be verified by this review that the studies demonstrate the effectiveness of the use of exercises in the improvement of symptoms resulting from knee osteoarthritis.

---

\* Acadêmica do 8º período do Curso de Bacharel em Educação Física da Faculdade Presidente Antônio Carlos de Teófilo Otoni. e-mail: faudiasramos@hotmail.com

† Fisioterapeuta, pós-graduado Fisiologia do Exercício Professor na Faculdade Presidente Antônio Carlos – Teófilo Otoni. e-mail:andrevelanofisio@gmail.com

**Keywords:** Strength training. Physical exercise. Osteoarthritis. the knee

## 1 Introdução

Em 1979, Mellerowicz e Meller, já vinha apresentando discussões de que com a indicação e a dosagem correta o treinamento de força pode ser usado como meio de reabilitação no processo de restabelecimento da saúde funcional e da vitalidade. Diz ainda que para que se possa dosar corretamente treinamento, é necessário que avaliemos ergometricamente o limite de rendimento físico e orgânico individual e que se devem respeitar as características específicas de cada caso.

Simão (2009) mencionou que os estudos vêm comprovando que o Treinamento de força promove uma qualidade vida com cidadãos mais saudáveis. O mesmo autor ainda ressalta alguns benefícios que o Treinamento de Força proporciona, dentre eles estão: modificações na composição corporal mantendo o aumento da massa magra; produz incrementos na densidade mineral óssea; aumenta a força, potencia e resistência muscular, resultando em uma maior capacidade de desempenho nas atividades da vida diária e reduz as demandas nos sistemas musculoesquelético, cardiovascular e metabólico; reduz a possibilidade de lesões durante a participação em outros esportes e atividades cotidianas.

A osteoartrite, doença articular degenerativa, artrose o osteoartrose, como ainda é conhecida no nosso meio, é a doença reumática mais prevalente entre indivíduos com mais de 65 anos de idade. Estudos americanos apontam que mais de 50 milhões de pessoas apresentam hoje esta enfermidade. No Brasil, não existem dados precisos sobre esta prevalência. (FREITAS et al., 2002).

Em correspondência com o exposto esta pesquisa tem como objetivo, revisar bibliograficamente os efeitos e benefícios que o treinamento de força traz para indivíduos que tem de osteoartrose de joelho.

Nesse sentido fica a pergunta, como o treinamento de força pode contribuir para amenizar essa doença(osteartrose de joelho) que afeta tantas pessoas?

Para nortear a questão citada, o presente estudo abordará através de artigos, textos e referencias bibliográficas, inicialmente os conceitos da osteartrose e seu contexto histórico. E gradativamente conhecendo o seu desenvolvimento durante o tempo. Após conceituado, será analisado os seus efeitos na articulações do corpo em especial no Joelho, conhecendo a anatomia de joelho e os problemas à saúde

que pode acarretar na população à medida que vão envelhecendo. Construído a base e as implicações ocasionados pela osteartrose no joelho, trabalhara em seguida no presente trabalho, o tópico obre a questão da atividade física, e o treinamento de força, como fatores para melhorar a qualidade de vida das pessoas que sofrem com o mal da osteartrose no joelho. O tópico posterior se encarregará sobre a questão do treinamento de força, conhecendo as suas características e suas aplicações na prevenção e no melhoramento da osteartrose do joelho.

## **2 Osteartrose**

A osteartrose (OA), de acordo com Muhlen (2002), é uma doença de cunho articular degenerativa e progressiva, é uma das formas mais comum de artrite, especialmente se tratando de pessoas da terceira idade.

Outro autor, Threlkeld(2002), refere-se à osteartrose (OA) como uma doença caracterizada por erosão gradual da cartilagem articular com baixo complemento inflamatório, onde e se enfatiza tal referência, a falta de componentes inflamatórios distintos.

A osteartrose é a forma mais prevalente de doença articular. Pode ser conceituada como uma forma de reumatismo que envolve a progressiva destruição da cartilagem articular, aposição de formações ósseas nas trabéculas subcondrais (eburnização vista nas radiografias) e formação de nova cartilagem e novo osso nas margens articulares (osteófitos). Thelkeld (2002. pg.56)

A osteartrose é uma doença multifatorial, crônica que leva à incapacidade funcional. Em tempos passados, considerava-a como uma doença degenerativa, e que fazia parte da naturalidade do envelhecimento. (FREITAS et al., 2002).

Tradicionalmente, a osteoartrose, quanto à etiologia, é dividida em dois grupos. É definida como primária quando alterações da fisiologia da cartilagem hialina, geneticamente determinada, precipitam a degeneração articular e secundária quando resulta de trauma ou de alterações biomecânicas da articulação. Não existe, no entanto, uma causa única para o seu desenvolvimento. Alterações em um dos constituintes da articulação (colágeno, proteoglicanos, condrócitos, osso subcondral, membrana sinovial) podem afetar os demais sendo esta, a osteoartrose

secundária. A osteoartrose, portanto, é o resultado final de uma série de mecanismos patológicos que causam disparidade entre o estresse mecânico aplicado à articulação e a capacidade da cartilagem hialina de suportar o estresse (FREITAS et al., 2002).

## **2.1 Contexto Histórico**

De acordo com Lainetti (1994), a primeira evidência da existência da osteartrose, foi observada em um fóssil denominado Lucy, um *australopithecus Afarensis* que viveu há cerca de 3 milhões de anos. Considerando os achados de processos articulares degenerativos em mamíferos e répteis pré-históricos, a osteartrose é doença conhecida dos seres vivos há mais de 150 milhões de anos.

Embora com outros significados, como doença articular degenerativa, artrose, artrite hipertrófica e artrite degenerativa, é os termos osteoartrite e osteartrose os mais difundidos entre a literatura médica. O termo osteoartrite (com sufixo "ite") aponta para uma doença de cunho inflamatório, quando na realidade a inflamação, nunca exuberante, é mais consequência do que causa do processo degenerativo. O termo osteartrose parece ser o termo mais adequado, por identificar e hipertrofia do tecido conjuntivo. O sufixo "ose" refere a aumento ou excesso de produção. (FREITAS et al., 2002).

A osteartrose é uma doença degenerativa osteoarticular, crônica e progressiva, de etiologia multifatorial que se manifesta por artralgia, rigidez e limitação da função articular, com perda progressiva e reparação inadequada de cartilagem e remodelagem óssea subcondral. A partir destes conceitos percebe-se que é uma doença que ainda não tem cura e, tampouco, certeza de etiologia. (SMITH et al., 1997).

## **2.2 Desenvolvimento da Osteartrose**

Os principais fatores de risco para a osteoartrose estão relacionados com o avanço da idade. Com o envelhecimento, ocorre a perda de condroitinosulfato a partir de substâncias fundamentais que deixam as fibras de colágeno sem suporte. Sendo assim, além de levar à diminuição da função condrocitária, pode acontecer a perda da elasticidade dos tecidos periarticulares. Acredita-se que o processo de

osteoartrose resulta, em geral, do grau de estresse (sobrecarga mecânica) que é aplicado sobre a articulação e da capacidade ou da habilidade dessa articulação em resistir a esse estresse. A sobrecarga mecânica pode ser decorrente de lesão articular prévia, uso repetitivo de articulação, atividade física intensa e obesidade.

Deve-se relatar que de forma geral, a doença incide em ambos os sexos, porém há uma maior incidência nas mulheres. No entanto, há uma distinção entre os sexos: o acometimento de mãos e joelhos ocorre mais em mulheres e o acometimento de quadril ocorre predominantemente em homens.

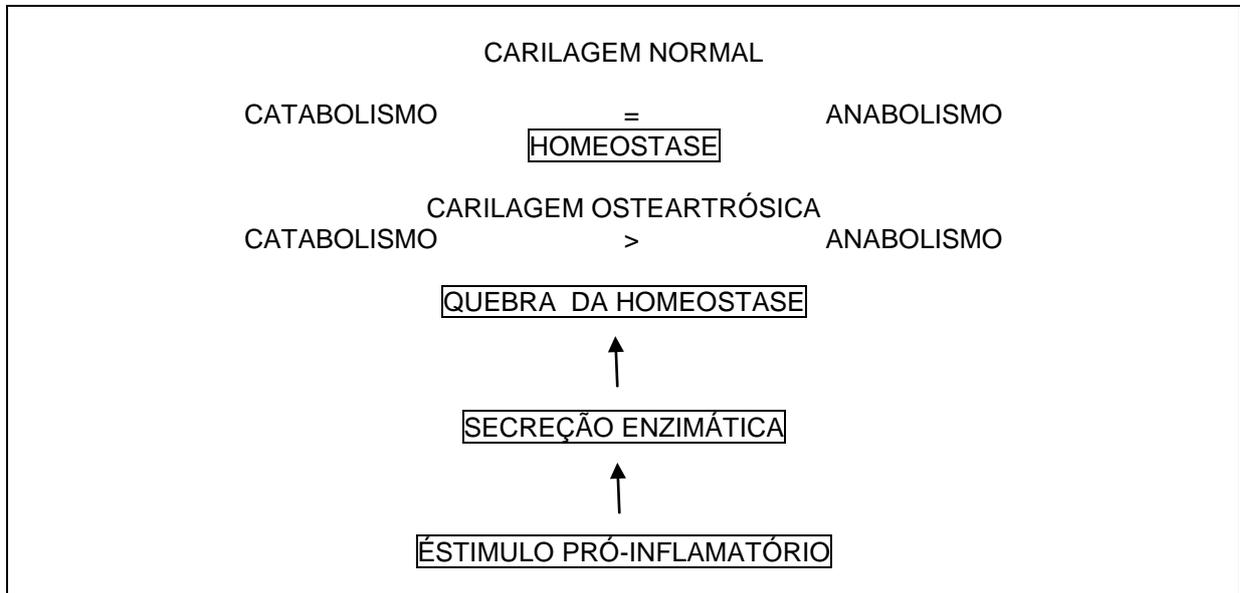
### **2.2.1 Estado fisiológico e patológico da Osteoartrose**

A OA é uma doença articular na qual alterações bioquímicas e metabólicas resultam na desintegração da cartilagem articular. Essa cartilagem é uma estrutura avascular, rica em água (66 a 80%) e constituída por componentes inorgânicos, como a hidroxiapatita, e orgânicos, como o colágeno (tipo II, especialmente) e os proteoglicanos, (REZENDE, 2000).

O colágeno é uma proteína instável e de curta duração que garante a estrutura de cartilagem e a absorção dos impactos que nela chegam. Essa proteína precisa ser renovada constantemente pelas células cartilaginosas. Com o aumento das solicitações mecânicas (posturas ou traumáticas), a produção de colágeno pelas células conjuntivas ou os elo cruzados intramoleculares de colágeno como um processo de defesa tecidual ao estresse aumentam. O tecido passa a suportar mais os tensionamentos, mas perde gradualmente a sua elasticidade. Uma estrutura osteocartilaginosa que passa a suportar mais estresse se espessa e, de certa forma, resiste menos aos impactos. Por outro lado, os tecidos periarticulares mais espessos e menos flexíveis limitariam os micromovimentos e aumentariam a coaptação articular. (VASCONCELLOS, 2006)

Segundo Fernandez (1997), em uma cartilagem normal ocorre um equilíbrio entre o catabolismo e o anabolismo cartilaginosos, o que não é observado em uma cartilagem osteoartrosica, na qual a atividade catabólica, liderada pela ação e enzimas, supera a atividade anabólica (QUADRO 1). Para Rodrigues, (1995) as enzimas que degradam cartilagem são praticamente inativas à temperatura articular normal, que está em torno de 30 a 33°C, enquanto a liberação dessas enzimas pode aumentar em até quatro vezes, a 36°C, e em até três vezes, a 39°C.

QUADRO 1 - EQUILÍBRIO E DESEQUILÍBRIO NO METABOLISMO CARTILAGINOSO



FONTE: MONTEIRO (2005, pg.45)

Na OA, a cartilagem perde sua elasticidade, tornando-se inicialmente edemaciada em decorrência da desorientação da rede colágena e da hidrofília dos proteoglicanos. Posteriormente, torna-se rígida e opaca com fibrilações e erosões, além de progressiva alteração na congruência das superfícies articulares até a completa desnudação do osso subjacente. Os fragmentos de cartilagem livres se depositam nos tecidos intra-articulares. Irritando-os e levando a respostas imunológicas (humorais e celulares). Tais respostas são traduzidas por quadros de sinovite com fagocitose dos fragmentos e liberação de citocinas pró-inflamatórias. Com a sinovite presente, passa a ocorrer uma proliferação do tecido sinovial similar àquela observada em artropatias inflamatórias (BELOMETTI, 1998), espessamento da cápsula, ligamentos e tendões. As fibras colágenos de ligamentos e a cápsula articular não podem mais suportar as forças de tensão, encurtando-se e promovendo sinais de aderência sinovial.

À medida que a cartilagem vai se deteriorando, sua capacidade de reparação vai se tornando menor, e o metabolismo local caminha para a degeneração (cabolismo). Esse processo de deteriorização pode ser dividido em três etapas.

QUADRO 2 - Etapas de destruição cartilaginosa

<p>1 Dano a cartilagem -</p>	<p>Rompimento da matriz                  Diminuição da ligação promovida pelos proteoglicanos                  Aumento do conteúdo hídrico                  Cartilagem torna-se inelástica                  Suscetibilidade a danos</p>
<p>2 Resposta dos condrócitos</p>	<p>Alterações de pressão e osmolaridade                  Condrócitos detectam os danos liberando mediadores                  Estimulam a liberação de enzimas que degradam componentes da matriz danificada                  Processo de reparação não apropriado                  Conteúdo hídrico da cartilagem aumenta</p>
<p>3 Declínio na resposta dos condrócitos, devido à morte dos condrócitos ou dano mecânico</p>	<p>Destruição do tecido cartilaginoso                  Osso subcondral passa a responder pela maior parte na absorção das pressões que chegam à articulação                  Microlesões, hipertrofia (esclerose) do osso subcondral                  Endurecimento do osso subcondral                  O osso subcondral apresenta limitações quanto ao suporte das pressões sobre a cartilagem</p>

FONTE: MONTEIRO (2005, pg. 46)

Na maioria das articulações sinoviais, o crescimento e o endurecimento do osso subcondral e metafisário, denominado eburneação óssea, dá origem a proeminência fibrocartilafinoas e ósseas nas periférias das interfaces cartilagem-osso denominadas osteófitos marginais. Estes podem se formar também ao longo das inserções da cápsula articular (osteófitos capsulares). Embora represente uma resposta ao processo degenerativo cartilaginoso e de remodelagem óssea subcondral, o mecanismo de formação osteofitária ainda é desconhecido. (MONTEIRO, 2005).

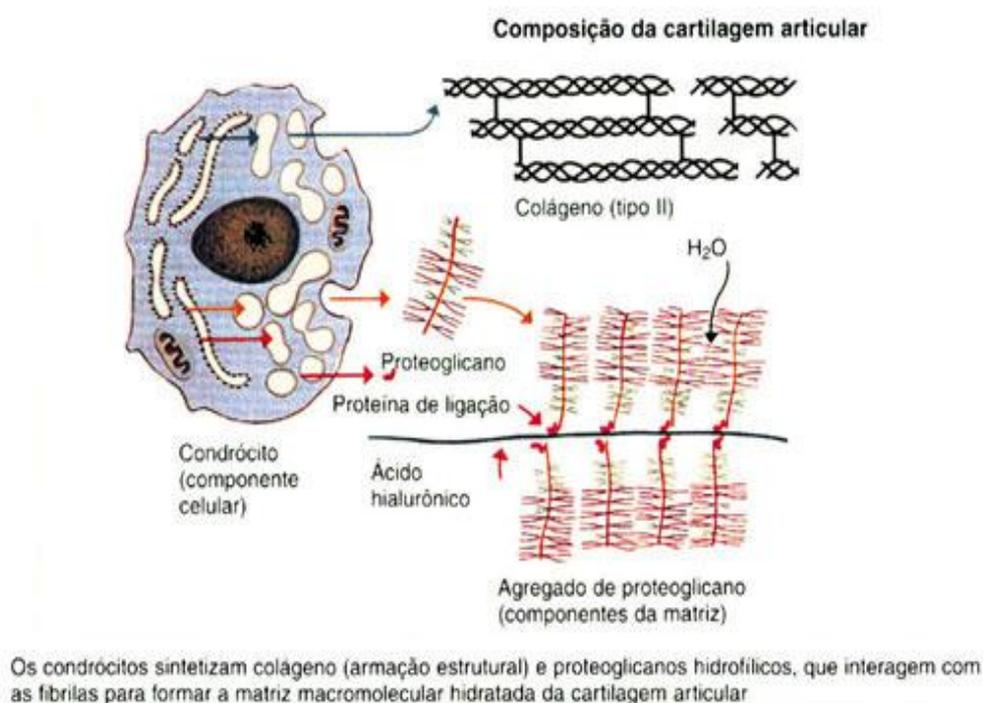
Na maioria dos casos, a OA progride lentamente ao longo dos anos, podendo, no entanto, estabilizar e até mesmo, regredir parcialmente. (MONTEIRO, 2005).

É importante atentar para as diferenças entre o envelhecimento e a degeneração cartilaginosas. As modificações normais que ocorrem na cartilagem como o envelhecimento são diferentes daquelas observadas na OA. As principais

alterações cartilagosas ocorridas com o envelhecimento, segundo Vellutini (1997), relacionam-se com diminuição progressiva do número de condrócitos, desorientação das moléculas de colágeno, diminuição da espessura da cartilagem, diminuição progressiva da água e diminuição progressiva na quantidade de ácido hialurônico (diminuição da viscoelasticidade).

Na realidade, a cartilagem articular funciona como uma grande mola, ou uma esponja de silicone embebida em água. Segundo Novaes (2004), O estado de hidratação da cartilagem e a integridade da mesma, é fator preponderante para a não existência de degradação e, a não existência da patologia denominada de osteoartrose.

FIGURA 01 - COMPOSIÇÃO DA CARTILAGEM ARTICULAR



Fonte: Novaes (2004)

Toda vez que tivermos alterado o estado de equilíbrio entre os constituintes articulares, estaremos sujeitos ao processo de degradação articular e, conseqüentemente, o desenvolvimento da osteartrose.

### 3 - Osteartrose de Joelho: "Medo constante"

No parâmetro geral da população brasileira, estima-se que 4% da população brasileira possua osteoartrite, deste levantamento, o joelho vem como a segunda articulação mais acometida pela doença, com 37% dos casos (VASCONCELOS et al.,2006). Outro dado relevante, é que a osteoartrite (OA) é a causa mais frequente da incapacidade entre as DME em países desenvolvidos e o joelho é o local de envolvimento mais frequente nos membros inferiores.

"Não há cura para a osteoartrite", daí o medo... É salutar que quando nos deparamos com uma doença em que não há cura, a tendência psicológica do ser humano é se retrair em pensamentos negativos e não obstante, desanimar-se em tal problema vivenciado. Mas, conviver com a osteoartrite já passou e a muito tempo deste estágio de medo constante, uma vez que hoje, têm-se tratamentos alternativos para aliviar e ao mesmo tempo, aprender a conviver com a mesma.(MONTEIRO, 2005)

Sistematicamente relacionado com os avanços da ciência médica e a melhoria de estilo de vida, ocorre hoje no mundo em geral, um aumento da sobrevivência do ser humano. A consequência de situação vem resultar o envelhecimento da população e o aparecimento crescente de comorbidades, dentre elas destaca-se os distúrbios musculoesqueléticos. (VASCONCELOS et.al,2006)

A osteoartrite de joelho (OA) é considerado hoje, um dos distúrbios articulares crônicos prevalentes no mundo atual, sendo relacionado a dores e incapacidades, concatenando, além de risco de fraturas e quedas, uma diminuição da qualidade de vida do ser humano. (BALSAMO, 2005)

A idade é o fator de risco com a mais forte associação para o desenvolvimento da osteoartrite em todos os sítios articulares, apesar de o envelhecimento não causar, por si só, a sintomatologia e alterações típicas da doença.(BALSAMO, 2005)

Outro fator que influencia diretamente a OA consiste na obesidade. A relação entre a OA de joelho e a obesidade, gera dentro com o tempo maiores níveis de dor e de dificuldades funcionais, mas especificamente em atividades que requer locomoção e que exigem movimentação e descarga de peso sobre as articulações afetadas.(FREITAS, et. al.2002)

Pelo que se observar, fica claro, que a perda de peso pode reduzir o risco de pacientes em desenvolver a osteoartrite. No entanto, a redução de peso é muito

complicado e desafiadora, uma vez que os indivíduos com osteartrose, diminui sua locomoção ocasionando uma limitação num aumento de gasto energético com as atividades físicas.(MONTEIRO, 2005)

### **3.1 Conceitos anatômicos do Joelho**

A anatomia do joelho, pode ser caracterizada em uma articulação complexa com três ossos: fêmur, tíbia e patela; dois graus de liberdade de movimento: flexão-extensão e rotação axial, e três superfícies que se articulam: articulações tíbio-femoral medial, tíbio-femoral lateral e patelo-femoral que estão encerradas dentro de uma cápsula articular comum.

Funcionalmente, o joelho é capaz de suportar o peso corporal na posição ereta sem contração muscular. Ele participa em abaixar e elevar o peso corporal (até 0,5 m) ao sentar, acocorar ou subir e permite a rotação do corpo quando se virando sobre o pé plantado, como um jogador de futebol americano faz quando evita o contato de um perseguidor. Na marcha, o joelho normal reduz o dispêndio de energia ao diminuir as oscilações verticais e laterais do centro de gravidade do corpo enquanto sustenta forças verticais iguais a 4 a 6 vezes o peso corporal. As múltiplas funções dos joelhos normais – resistir a grandes forças, fornecer grande estabilidade e proporcionar grande amplitude de movimentos – são alcançadas de uma maneira única (SMITH et al., 1997. pg. 347).

## **4 Exercício físico e o treinamento de força: Melhorando a qualidade de vida**

Manter-se bem disposto, com uma boa aparência, ter uma vida ativa, com muita energia, para poder usufruir de uma infinidade de prazeres e mazelas da vida esta diretamente lida a uma boa saúde. Logo uma mente sã psicologicamente aliada a uma boa saúde física, determinam a ocorrência de uma boa qualidade de vida durante toda a vida do ser humano.(BALSAMO, 2005)

Quando se esta relacionando a ideia qualidade, fica difícil de definir pois o termo é abstrato e ao mesmo tempo subjetivo, falar que um ou outro individuo com características diferentes, pode ter visões diferentes ao termo boa qualidade de vida. Em consequência dessa situação, observa-se pelas diferenças decorrentes de cada ser a designação qualidade de vida tem também várias explicações, uma vez

que em cada tempo específico de nossa vida passamos por situações inusitados e que são modificadas constantemente.(TEIXEIRA, 2008)

A manutenção de uma boa saúde em geral, é necessário fundamentalmente que e crie hábitos de prevenção e nesse contexto o exercício físico, pode ser considerado um dos melhores meios para conseguir esse objetivo. Para pessoas portadoras de osteoartrose, o exercício físico, principalmente o que busca uma melhor adaptação do sistema musculoesquelético, e tornam seus movimentos mais eficientes. (TEIXEIRA ,2008).

Atividades simples considerado padrões comuns, tais como: empurrar, puxar, saltar, correr, levantar, estabilizar, deve ser trabalhados para que sejam melhorados, ou tomem melhor desempenho, utilizando exercícios que priorizem fortalecer, estabilização, alongamentos, mobilização articular, e outros métodos que visem acabar com desarranjos musculares, como explica Kendall et. al. (2007), com as provas e funções de cada cadeia de grupos musculares, e a interferência de como cada uma dessas compensações podem afetar grupos musculares “distintos”, visto pela distância e interrelação entre eles.

#### **4.1 Força e treinamento de força: Conceitos e características**

O Treinamento de força é hoje, parte integrante do treinamento de condicionamento. Além disso, o treinamento de força ganha, cada vez mais, orientação de esporte de massa, como fisiculturismo, musculação ou biotreinamento, e é usado com métodos muito objetivos e aparelhos de comando eletrônico, em academias e na reabilitação após lesões. A gama de aplicação do treinamento de força e uma série de novos resultados de pesquisa, possibilitam aprofundar a fundamentação científica do treinamento de força. Isso exige não só em parte, novos princípios no entendimento da força, assim como repensar alguns métodos com suas dosagens características de solicitações. (MONTEIRO, 2005)

O objetivo principal adicional do treinamento de força deve estar na criação da base estrutural para a formação de força muscular adequada a modalidade esportiva. Desta maneira, resultam os dois objetivos superiores do treinamento de força: 1 - *O melhoramento da capacidade de intervenção da musculatura*, como condição para o aumento da velocidade de formação de força; 2 - *A ampliação do potencial de energia da musculatura*, por hipertrofia das estruturas musculares

como base para o aumento do nível de força muscular. Além disso, o melhoramento no fluxo de energia no músculo é um objetivo adicional do treinamento para otimização da capacidade de força.(MONTEIRO, 2005)

Balsamo (2005), recomenda que, para poder diferenciar teoricamente os comportamentos de força, resistência e velocidade, fala-se de comportamento de força somente quando ações de força são atualizadas, que estão acima de um terço das forças realizáveis individualmente. Baseado nisso, a capacidade de força pode ser definida da seguinte maneira:

*Capacidade de força* é à base de condicionamento para desempenhos musculares com ações de força, cujos valores estão cerca de 30% acima do máximo individualmente realizável.(BALSAMO, 2005)

Na representação da força como uma capacidade de condicionamento, os aspectos do condicionamento deveriam ser de importância superior. Conforme o atual estado de conhecimento, uma classificação em *força máxima, força rápida, força de reação e resistência de força* é bastante conveniente. (BALSAMO, 2005)

Deve-se ressaltar que força máxima, força rápida, força de reação e resistência de força não devem ser consideradas de mesma categoria, mas agrupadas de modo que, tanto as forças rápidas e de reação, bem como a resistência de força, dependem muito do potencial de ativação intencional e, com isso, sempre da força máxima, assim sendo devem estar subordinadas hierarquicamente.(MONTEIRO, 2005)

*Força Máxima:* é a força mais alta possível que o sistema neuromuscular consegue executar com contração máxima intencional.(MONTEIRO, 2005)

*Força rápida:* é a capacidade de formar força o mais rápido possível.(MONTEIRO,2005)

*Força de reação:* é o desempenho muscular que gera um impulso aumentado de força, dentro de um ciclo alongamento-encurtamento. Ela depende da força máxima, da velocidade de formação de força e da capacidade reativa de tensão.(MONTEIRO, 2005)

*Resistência de força:* é a capacidade, com determinado número de repetições de impulsos de força, de manter a diminuição dos valores do impulso de força e menor possível, dentro de um período definido. (BALSAMO, 2005)

#### **4.1.2 Treinamento de força**

Observou-se que, com o treinamento geral de força, são perseguidos dois objetivos: 1 - *O melhoramento da capacidade de intervenção da musculatura* e 2 - *A ampliação do potencial de energia da musculatura*. Quando estes objetivos são combinados com as formas de manifestação das força (força máxima, força rápida, resistência de força, força de reação) e com os métodos de treinamento

O treinamento de força procura, com relação ao respectivo objetivo, sempre o estímulo ideal de treinamento. Por este motivo, os métodos do treinamento de força não são classificados segundo sua estrutura de solicitação, mas de acordo com seu efeito de treinamento. A ampliação do potencial de energia depende, principalmente, do aumento da seção do músculo (força máxima) e do melhoramento da resistência de força; o melhoramento da capacidade de inervação é determinado, por sua vez, pelo melhoramento da capacidade de ativação intencional da musculatura e da velocidade de formação de força (capacidade de força rápida). Estas relações podem ser consideradas como asseguradas, de acordo com o estado atual do conhecimento.(MONTEIRO, 2005)

Componentes de estrutura de solicitação são importante para evitar problemas futuros, tem na *intensidade* tem seu componente chave. Sua fixação é difícil, porque sua base de determinação deve ser diferenciadas de acordo com o respectivo objetivo do treinamento de força. Na prática, impõe-se procedimento pratico para determinar a intensidade. Observa-se o máximo de carga concêntrica a ser alcançada com uma determinada forma de exercício, e designa 100% de intensidade. Assim essa intensidade fica adequada quando os objetivos de treinamento são a "ampliação do potencial de energia", isto é, "hipertrofia das estruturas musculares" e o "melhoramento do fluxo de energia no músculo".(BALSAMO, 2005)

#### **4.2 Contribuições do treinamento da força como recurso de melhoramento da osteartrose**

Segundo um estudo realizado por Mazo et. al. (2012), com o objetivo de avaliar a aptidão física de idosos participantes de programas de atenção à saúde considerando a prática de exercício físico regular e a presença de doenças osteoarticulares, constatou que a prática de exercício físico pode atenuar os

incapacidades funcionais resultantes das doenças osteoarticulares em idosos que participam de programas de promoção de saúde.

Em outro estudo realizado por Puzzi, (2013), que tinha como foco principal analisar a dor e a força muscular dos músculos extensores e flexores do joelho, e investigar a relação entre a força muscular e a dor em 46 sujeitos obesos de ambos os sexos, com 55 anos de idade média, com osteoartrose de joelho. Nesse estudo o autor observou que o ganho de força em exercícios com presença de dor, foi inferior aos realizados sem a presença de dor. Os escores de severidade e interferência não foram estatisticamente significativos, pois apresentaram valores inferiores a cinco. Obtiveram correlações moderadas e inversamente proporcionais entre a força muscular à dor.

Outros autores como Serrano; Marque; Pinheiro,( 2014), concluem que se devem utilizar exercícios que melhorem de forma geral a saúde do portador de osteoartrose. Entre esses exercícios, as contra indicações são apenas a atenção dada ao alto impacto articular, e intensidade do exercício, entre, leve a moderado.e que exercícios que contribuam para a melhora funcional do portador de osteoartrose, são os mais indicados, como, fortalecimento e melhoras no padrão de movimento.

Estudos têm confirmado a eficácia do exercício físico para portadores de osteoartrose, evidenciando a melhora da capacidade funcional de movimento, aumentando a capacidade de força, flexibilidade muscular, e mobilidade articular, e diminuindo os níveis de dores, e desgastes das articulações. Frente à complexidade do assunto, ainda mais estudos são necessários para determinar protocolos específicos relacionados ao uso do exercício físico na osteoartrose.

## **5 Considerações Finais**

A artrose é uma doença que ainda não tem cura e, tampouco, certeza de sua etiologia. Estudos que se proponham identificar questões relacionadas à degeneração do sistema articular se fazem necessário, o conhecimento da fisiologia da cartilagem e da fisiopatologia da artrose deverá, sem dúvida alguma auxiliar o profissional que lida com esta a atuar de forma mais consciente na prevenção e/ou na terapêutica precoce.

Observou-se que a osteartrose do joelho é uma condição que afeta além da força, a amplitude de movimento e função. Pessoas com osteartrose do joelho apresentam reduções quanto extensão de joelho, podendo ser decorrente das lesões na cartilagem articular, como forma de se evitar a dor, por perda de extensibilidade capsular ao redor da articulação ou também pela falta de extensibilidade dos músculos que cruzam a articulação

Ainda continua obscuro qual seria o melhor tipo de exercício, intensidade, duração, frequência. Os dados encontrados na literatura fazem menção à prática de exercícios físicos por indivíduos com artrose, na melhora da função articular, no entanto, são necessárias mais pesquisas que elucidem questões relacionadas aos elementos da prescrição e as diferentes regiões articulares comprometidas pela artrose no joelho.

O conjunto de informações aqui relatadas permite concluir que, apesar de algumas restrições metodológicas, as evidências apontam positivamente para o uso da atividade física, no treinamento de força para o tratamento de osteartrose do joelho, benefício esse que será tanto maior quanto mais precocemente forem introduzidos na evolução natural dessa enfermidade.

Mais estudos têm confirmado a eficácia do exercício físico para portadores de osteoartrose de joelho, evidenciando a melhora da capacidade funcional de movimento, aumentando a capacidade de força, flexibilidade muscular, e mobilidade articular, e diminuindo os níveis de dores, e desgastes das articulações.

## **Referências**

BALSAMO, S.; SIMÃO, R. **Treinamento de força para osteoporose, fibromialgia, Diabete Tipo2, artrite reumatoide e envelhecimento**. São Paulo: Phorte Editora, 2005.

COSTA Neto, M. M. & SILVESTER, J. A., 1999. **Atenção à Saúde do Idoso – Instabilidade Postural e Queda**. Brasília: Departamento de Atenção Básica, Secretaria de Políticas de Saúde, Ministério da Saúde.

ERIKSON, E. H; ERIKSON, J. **O ciclo da vida completo**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

FREITAS, E.V. et al. **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. In: **MACHADO, C.M. Osteoartrose e Artrite Reumatoide**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p.536-541.

KENDALL FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA. **Músculos Provas e Funções**. 5ª ed. São Paulo: Manole; 2007.

LAINETT, Ricardo 1994 SITE: <https://pt.scribd.com/document/345962002/fitoterapia-no-sus-pdf>, **uso de plantas medicinais na prevenção da osteoartrose**, acesso em 12 de setembro de 2018.

MAZO GZ, Sacomori C, Krug RR, Cardoso FL, Benedetti TRB. **Aptidão física, exercícios físicos e doenças osteoarticulares em idosos**. Rev Bras Ativ Fis e Saúde .Pelotas/RS 17(4):300-306. Ago/2012

MÜHLEN, C. A. **Osteoartrose: como diagnosticar e tratar**. Revista Brasileira de Medicina. Volume 59, n. 12, dez. 2002.

**OMS (Organização Mundial de Saúde) Envelhecimento ativo: Uma política de saúde**. 1ª edição Brasília: 2005 pág. 13 Acessível: [bvsms.saude.gov.br/bus/publicações /envelhecimento-ativo.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bus/publicações /envelhecimento-ativo.pdf)

PAPALIA, Diane E.; FELDMAN, Ruth Duskin. **Desenvolvimento Humano**. 12ª Ed. Editora Artmed. 2012

PASCHOAL, S. M. P. **Qualidade de vida do idoso**. Elaboração de um instrumento que privilegia sua opinião. São Paulo, 2000, 263 p. Dissertação (mestrado)-Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo.

Puzzi ML. **Dor e a força muscular dos extensores e flexores do joelho em indivíduos obesos com osteoartrose**, em Lisboa/ Portugal [Dissertação de Mestrado]. Universidade de Lisboa, Faculdade de Motricidade Humana. 2013.

REZENDE, Márcia Uchoa et al. "**Cartilagem articular e osteoartrose**". Acta Ortop Bras, v.8, n.2, 2000, p. 100-104.

SERRANO S, MARQUES JP, PINHEIRO JP. **Artrose e exercício físico**. Rev. Medicina desportiva informa, pp 12-16, 2014.

SMITH, L.K. et al. **Cinesiologia clínica de Brunnstrom**. 5.ed. São Paulo: Editora Manole, 1997. Cap.9, p. 347-380.

TEIXEIRA, C.V. **O papel da atividade física e/ou exercício física nas alterações morfológicas e funcionais ocorridas com o envelhecimento**. Informe Phorte, v.10,n.22,out.mar.2007/2008.

THRELKELD AJ, HORN TS, WOJTOWICZ GM, ROONEY JG, SHAPIRO R. **kinematics, ground reaction force, and muscle balance produced by backward running**. Journal of Orthopedic Sports Physical Therapy, v. 11, n. 2, p. 56-63, 2002.

VELLUTINI, Waldiane Cossermelli. "**Envelhecimento e degeneração**" Acta Otop.  
Bras.v.5, p.43 - 46.

VIORST, Judith. **Perdas Necessárias**. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2003.