



FACULDADE UNIÃO DE GOYAZES
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

**VERIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE AMPLITUDE DE MOVIMENTO (ADM) DE
FLEXÃO DO JOELHO DE PRATICANTES DE TREINAMENTO RESISTIDO
COM ASSOCIAÇÃO OU NÃO DE ALONGAMENTO PÓS-TREINO**

Carlos Antônio Favorito
Guilherme Henrique Evangelista Brandão
Moises Ferreira da Fonseca

Orientador: Prof. Esp. Leonardo Vinicius Tavares Jacob

Trindade - GO
2015

FACULDADE UNIÃO DE GOYAZES
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

**VERIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE AMPLITUDE DE MOVIMENTO (ADM) DE
FLEXÃO DO JOELHO DE PRATICANTES DE TREINAMENTO RESISTIDO
COM ASSOCIAÇÃO OU NÃO DE ALONGAMENTO PÓS-TREINO.**

Carlos Antônio Favorito
Guilherme Henrique Evangelista Brandão
Moises Ferreira da Fonseca

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade União de
Goyazes como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Educação Física.

Orientador: Prof. Esp. Leonardo Vinicius Tavares Jacob

Trindade - GO
2015

Carlos Antônio Favorito
Guilherme Henrique Evangelista Brandão
Moises Ferreira da Fonseca

**VERIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE AMPLITUDE DE MOVIMENTO (ADM) DE
FLEXÃO DO JOELHO DE PRATICANTES DE TREINAMENTO RESISTIDO
COM ASSOCIAÇÃO OU NÃO DE ALONGAMENTO PÓS-TREINO.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade União de
Goyazes como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Educação Física, aprovada pela
seguinte banca examinadora:

Prof. Esp. Leonardo Vinicius Tavares Jacob
Centro de estudo Octávio dias de oliveira
Faculdade união de Goyazes

Prof. Mestre. Fernanda Jorge Souza
Centro de estudo Octávio dias de oliveira
Faculdade união de Goyazes

Prof. Esp. Tacio Denner Gomes
Centro de estudo Octávio dias de oliveira
Faculdade união de Goyazes

Trindade - GO

2015

VERIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE AMPLITUDE DE MOVIMENTO (ADM) DE FLEXÃO DO JOELHO DE PRATICANTES DE TREINAMENTO RESISTIDO COM ASSOCIAÇÃO OU NÃO DE ALONGAMENTO PÓS-TREINO.

Carlos Antônio Favorito¹
 Guilherme Henrique Evangelista Brandão¹
 Moises Ferreira da Fonseca¹
 Leonardo Vinicius Tavares Jacob²

RESUMO

O treinamento de flexibilidade está presente nas principais práticas desportivas, um dos métodos mais utilizados para treina-la é o alongamento, o presente estudo propôs verificar os níveis de amplitude de movimento de flexão do joelho em praticantes e não praticantes de treinamento resistido, dividimos as trinta amostras do sexo feminino em três grupos, sendo o primeiro controle, segundo treinamento resistido e o terceiro treinamento resistido mais alongamento, elas passaram por um protocolo de dois meses de treinamento onde aferimos a amplitude de extensão de joelho com o teste de Thomas associado com o goniômetro universal no pré e pós teste tendo então o resultado ao final que todos os grupos tiveram melhora nos graus de extensão do joelho porém nenhuma delas foi significativa .

PALAVRAS-CHAVE: Alongamento. Amplitude de Movimento. Joelho. Musculação.

VERIFICATION OF AMPLITUDE AND MOVIMENT LEVELS KNEE FLEXION OF BODYBUILDING PRACTITIONERS WITH STRETCHING ASSOCIATION OR NOT AFTER TRAINING

ABSTRACT

The training of flexibility is present in the principals practices athletics, yhe most used methods to train is stretching, the present study proposed examine amplitude levels of knee flexion in bodybuilding practitioners and non-practitioners, dividing thirty samples of female gender in three groups, firstly control, secondly, bodybuilding, and finally, bodybuilding plus stretching, they passed for a protocol, two months of training where we checked the amplitude knee extension with Thomas' test associate with universal goniometer in pre and post test had the final results that all of others groups had, improvements in degree of knee extension however, no significant.

KEYWORDS: Stretching. Moviment Amplitude. Knee. Bodybuilding.

INTRODUÇÃO

Historicamente o treinamento de flexibilidade parece estar presente na maioria dos esportes. A palavra flexibilidade é derivada do latim “flectere” ou “flexibilis” significa curvar-se, Há muitos anos já se utiliza os efeitos da flexibilidade como benefício sobre os músculos e articulações ajudando a evitar lesões (HAMILL, 1999, p16.). E uma boa flexibilidade pode ajudar na capacidade funcional e na qualidade de vida além de aumentar a elasticidade dos músculos e a extensibilidade dos tecidos periarticulares mantendo ou melhorando os movimentos normais fisiológicos, que podem ser otimizados pelo resultado do alongamento.

Desta forma o alongamento é a técnica mais utilizada para o aumento da flexibilidade, sendo definido como qualquer movimento que acarreta o aumento da amplitude de uma articulação (NELSON *et al*, 2007).

Para uma qualidade de vida ideal e um melhor desempenho laboral e na vida cotidiana é necessário que se tenha uma boa flexibilidade e ótimas amplitudes de movimento, que não acarretem dor e limitações de movimento. Vários benefícios pode se obter também com a pratica do alongamento como; prevenções de lesões, melhora da postura corporal, relaxamento e sensação de bem estar em musculaturas densas dentre outros, causadas as vezes pela tensão dos músculos muito treinados no treinamento resistido.

O treinamento resistido ou treinamento de força pode ter como consequência alguns benefícios como resistência, força e hipertrofia. E muitas pessoas a praticam com o objetivo de conseguir a hipertrofia esquecendo então da importância do alongamento para manter a flexibilidade e a elasticidade do músculo, por isso, nesse artigo propomos a elaborar uma pesquisa de campo com o tema “verificação dos níveis de amplitude de movimento (ADM) de flexão do joelho de praticantes de treinamento resistido com associação ou não de alongamento pós-treino”, pois sabe se da importância de um equilíbrio muscular com os níveis de força e flexibilidade para uma maior harmonia na posição anatômica natural do nosso corpo, e uma

maior saúde corporal evitando dores e desconfortos, principalmente em mulheres que sofrem com dores no joelho tanto praticantes de musculação quanto não praticantes que pode ser acarretado por musculaturas encurtadas ou associações de insuficiências passivas ou ativas da musculatura do quadríceps e isquiotibiais despertado então a curiosidade de fazer um estudo de caso sobre esse tema.

REVISÃO DA LITERATURA

CONCEITOS GERAIS DO TREINAMENTO DA FLEXIBILIDADE

Sabe se que uma boa flexibilidade tem efeitos benéficos sobre os músculos e articulações, ajudando a evitar lesões, reduzindo ao mínimo as dores musculares e aumentando o nível de eficiência em todas as atividades físicas. Uma boa flexibilidade também melhora a qualidade de vida e aumenta a independência funcional, os músculos ficam mais elásticos e a amplitude de movimento das articulações aumenta (KOKKONEN, 2007).

Nesse sentido, a flexibilidade apresenta várias definições, a saber: Barbanti (2003), define como a capacidade de realizar movimentos em certas articulações com amplitude de movimento adequada; o dicionário "Dorland" (1999), define flexibilidade como a qualidade de ser flexível e facilmente flexionada sem tendência para se romper. Já Roberts (1999), estabelece que a flexibilidade, em termo geral, incluindo a amplitude de movimento de uma articulação simples ou múltiplas, é a habilidade para desempenhar as tarefas específicas.

Segundo Dantas, (1995) temos quatro tipos de flexibilidade, são elas: flexibilidade balística, flexibilidade estática, flexibilidade dinâmica e flexibilidade controlada.

Flexibilidade Balística: é um tipo de flexibilidade pouco utilizada, e na prática, se resume num movimento com as seguintes características, toda a musculatura circundante de uma articulação empregada no movimento ficaria em estado de relaxamento total e o seguimento corporal seria mobilizado por um agente externo outro grupo muscular ou outra pessoa.

Flexibilidade estática: é o tipo de flexibilidade mais facilmente mensurável é feita através de uma relaxação de toda a musculatura ao redor

da articulação que participa do movimento e mobilização do seguimento de forma lenta e gradual por um agente externo buscando alcançar a amplitude máxima.

Flexibilidade dinâmica: é expressa pela máxima amplitude de movimento e obtida pela contração dos músculos agonistas de forma rápida (MATTHEWS; FOX 1983).

Flexibilidade Controlada: é uma contração lenta, feita pelos músculos agonistas até se obter uma amplitude natural máxima que se consiga fazer uma contração isométrica do mesmo (DANTAS 1995).

ALONGAMENTO

Há inúmeros métodos para desenvolver a flexibilidade com o objetivo de conquistar amplitudes ótimas de movimento. Alguns métodos foram criados como forma de se treinar a flexibilidade para manter ou melhorar os níveis de amplitude de movimento de uma ou mais articulações e foram nomeados como alongamentos, tendo esse termo várias definições.

Segundo Dantas (1995), o alongamento é uma forma de trabalho que visa a manutenção dos níveis de flexibilidade obtidos e a realização dos movimentos de amplitude normal, com mínimo de restrição física possível, já Achour Jr, (2002), define alongamento como exercícios ou posturas utilizadas para treinar a flexibilidade.

O alongamento não se restringe somente á uma propriedade muscular (DOSIK, 2001), a natureza viscoelastica da unidade musculotendinea sugere que o alongamento deve resultar em maior flexibilidade de uma articulação (TAYLOR et al., 1999). E, ainda, segundo Astrand e Rodalh (1987), os fatores limitantes da flexibilidade ocorrem pela resistência muscular, assim, um exercício que produz alongamento dos músculos resultará em aumento de flexibilidade.

TIPOS DE ALONGAMENTO

Alguns dos métodos mais utilizados para o aumento da flexibilidade, segundo Achour Jr (2006), são: Alongamento Dinâmico, Alongamento

Facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP), Alongamento Balístico, Alongamento Ativo e Alongamento passivo.

Alongamento dinâmico: é uma forma de alongamento que incorporam movimento juntamente com desenvolvimento de tensão muscular. Num sentido mais amplo, os alongamentos dinâmicos são incorporados em cada modalidade de exercício e atividade física, Jeffreys (2011) caracterizou o alongamento dinâmico como sendo mais semelhante a um aquecimento específico para um desporto ou uma função, sendo executados com movimentos de amplitudes máximas ou submáximas e com maior velocidade empregada, com o objetivo de alongar a musculatura e aquece-la ao mesmo tempo.

Facilitação neuromuscular proprioceptiva: método que envolve tanto técnicas ativas quanto passivas destinadas a melhora da ADM articular. Admite-se que o treinamento por FNP induz uma resposta de relaxamento desencadeada pelo sistema neuromuscular. Essa resposta pode ocorrer no motor primário (agonista), nos músculos sinergistas e antagonistas através de uma determinada articulação. Com uma redução no tônus muscular induzida pelo alongamento, a ADM articular aumenta durante os alongamentos subsequentes e, eventualmente, durante uma atividade física. Chamels (2011), aponta para estudos sugerindo que a FNP melhora a ADM principalmente por causas das mudanças na capacidade e tolerar o alongamento ou as mudanças nas propriedades visco elásticas do musculo alongado. A base para a mudança na ADM continua sendo estudada, tendo sido demonstrado há muito tempo que as técnicas de FNP melhora a ADM articular.

Alongamento balístico: O movimento balístico, é composto por duas fases, a primeira constitui por um movimento de força continua acelerado pela contração dos músculos agonistas sem impedimento da contração dos músculos antagonistas, a segunda fase é um movimento em inércia, sem contração muscular impedindo o movimento contrário (ACHOUR JUNIOR 2010).

Alongamento Ativo: consiste em se conseguir uma extensão máxima dos músculos antagonistas através da contração da musculatura agonista (HOLLMANN; HETTINGER, 1983). O alongamento ativo leva esse nome quando a própria pessoa a ser alongada atinge o máximo de amplitude

possível a fim de alongar se, sem a ajuda de força externas, o executante procura a melhor posição a mais confortável para aplicar a execução do alongamento afim de alongar apenas a musculatura proposta e mantendo a postura correta para não comprometer outras partes do corpo, o executante vai aplicar a força necessária para alongar a musculatura agonista, chegando na amplitude máxima ou submáxima.

Alongamento Passivo: esse alongamento consiste em, um movimento passivo ou seja a força é exercida por um meio externo sendo ele outra pessoa ou a ajuda de um aparelho, a pessoa a ser alongada vai ficar em posição neutra sem exercer força contrária na musculatura agonista e a amplitude imposta pode ser máxima ou submáxima. E o método passivo tem sido, preferencialmente, utilizado, uma vez que em função de suas características fisiológicas, estimula os órgãos tendinoso de Golgi, inibindo a contração muscular, pois propicia menor risco de danos tecidual, menor gasto energético, além de prevenir e aliviar possíveis tensões e dores musculares (MATHEWS; FOX, 1986)

ASPECTOS FISIOLÓGICOS DA FLEXIBILIDADE E DO ALONGAMENTO

A flexibilidade é uma capacidade física muito importante para o nosso desempenho no dia a dia, seja a pessoa atleta de alto rendimento, praticantes regulares de esportes quanto sedentários. Assim, quando há a perda da flexibilidade e as amplitudes de movimentos das articulações começam a ser menor, há um decréscimo no rendimento de muitos movimentos básicos do nosso dia a dia, o que pode interferir e comprometer o desempenho laboral, afetando, também, o bem-estar causando desconforto e até problemas osteomioarticulares mais sérios. (HUMPHREY, 1981 P.7)

Ao considerar os malefícios da perda de flexibilidade, constatamos que é preciso fortalecê-la por meio de exercícios e, umas das técnicas mais utilizadas é o alongamento. Porém, para um efetivo trabalho do mesmo, deve-se conhecer algumas propriedades fisiológicas dos músculos que podem ser favorecidas com o aumento da flexibilidade e que são os: Fusos Musculares, Órgão Tendíneos de Golgi, Mecanorreceptores Articulares, Proprioceptores Musculares e Colágeno.

FUSOS MUSCULARES

O fuso muscular informa a respeito da extensão, velocidade, aceleração e desaceleração das fibras musculares, e também sobre a contração muscular (LAMI, 1992). Trata-se de um órgão sensitivo ao alongamento, composto de fibras musculares envolvidas pela cápsula e localizado entre as fibras musculares e paralelamente a elas (SILVERTHORN, 2003).

Os fusos musculares são compostos de três tipos de fibras intrafusais (bolsa nuclear dinâmica, bolsa nuclear estática e cadeia nuclear), que se juntam para funcionar como fusos primários e secundários. Os fusos primários são influenciados pela taxa de mudança no comprimento, proporcionando uma resposta dinâmica. Os fusos secundários são influenciados por uma alteração no comprimento estático absoluto, ou seja, quando o estiramento muscular ativa o reflexo do fuso, as fibras extrafusais contraem-se encurtando o músculo (FRONTERA et al., 2001).

ÓRGÃO TENDINOSO DE GOLGI

Achour (2010), afirma que o órgão tendíneo de Golgi, consiste em uma cápsula de tecido conjuntivo em forma de fuso que envolve pequenos feixes de fibras tendíneas. A insensibilidade relativa do órgão tendíneo de Golgi ao exercício de alongamento deve-se à sua localização em série com os feixes musculares. Durante os exercícios de alongamento, os componentes em paralelo, os fusos musculares são menos elásticos e mais sensíveis que os componentes em série.

Taneda e Pompeu (2006), afirmam que órgãos tendíneos de Golgi são receptores sensoriais encapsulados delgados, com 1 milímetro de comprimento e 0,1 milímetro de diâmetro. Estão localizados na junção miotendínea (entre o músculo e seu tendão), onde as fibras colágenas (originadas no tendão), se prendem às extremidades de grupos de fibras extrafusais. No interior da cápsula do órgão tendíneo de Golgi, os feixes colágenos se dividem em fascículos finos que formam uma estrutura trançada. O órgão tendíneo de Golgi está conectado em série com as fibras musculares paralelas ao tendão.

MECANORRECEPTORES ARTICULARES

Todas as articulações sinoviais do corpo humano contém quatro receptores de extremidades nervosas. Esses receptores articulares sentem forças mecânicas nas articulações, tais como pressão de alongamento e distensão. Esses receptores podem ser classificados em quatro tipos de acordo com as suas características morfológicas e comportamentais relacionadas as extremidades nervosas (WYKE, 1979; ALTER, 1999).

Os receptores 1 e 2 têm um limiar baixo, porém se adaptam mais rapidamente e não aquecem em repouso, sendo inativos nas articulações imóveis e podem ser encontrados, tanto nas articulações distais como proximais. Já, os receptores 3 e 4 constituem o sistema receptor de dor dos tecidos articulares, sendo chamados de nociceptores (ALTER, 1999).

Assim, quando um músculo é alongado, o mecanismo reflexo de alongamento é iniciado, estiram-se as fibras musculares extrafusais e os fusos musculares e os potenciais de ação são estimulados, o que acarretará em um impulso transmitido pelo axônio resultando em uma contração reflexa que pode ser dividida em dois componentes: fásico e tônico (ALTER, 1999).

PROPRIOCEPTORES MUSCULARES

Os proprioceptores musculares têm como função informar ao sistema nervoso central as alterações na extensão e contração muscular, e nas mudanças de posição corporal (HUNT, 1990, p.204). Os mesmos também têm importantes fatores de influência na flexibilidade. O fuso muscular é constituído de várias fibras intramurais, envolvidas por um invólucro de tecido conjuntivo (DANTAS, 1999).

Os mecanismos de propriocepção interagem através de vias de feedback influenciando um sobre o outro, e ambos sobre as fibras musculares, inclusive, provocando um retardo de contração (DANTAS, 1989,p.25).

COLÁGENO

O principal componente estrutural de todo tecido conectivo é determinado pela fibra do colágeno. O colágeno é sintetizado por fibroblastos e tem capacidade de regenerar-se ao longo da vida, mesmo em situações de trauma e inflamação (HALAR; BELL, 2002).

As moléculas de colágeno possuem segmentos não espiralados em uma ou em ambas as extremidades. A unidade protéicatropocolageno é uma molécula alongada que se polimeriza para formar fibrilas de colágeno, essa molécula é formada por três cadeias polipeptídicas enroladas em forma de hélice que são: o aminoácido glicina equivalente a 33% de toda a composição celular; seguido por prolina e a hidroxiprolina que estão presentes na proporção de 10 a 12% respectivamente e o resto é formado por vários aminoácidos (JUNQUEIRA E CARNEIRO, 1991).

Inicialmente, as moléculas de colágeno são desorganizadas, com estruturas sinuosas e cede facilmente a tensão de alongamento, mas com o aumento da tensão muscular, o colágeno orienta-se com estruturas retilíneas e reforça as moléculas, tornando menor a deformação do tecido.

TREINAMENTO RESISTIDO

A escolha do método de treinamento pode influenciar no desempenho das valências físicas como: força, flexibilidade, velocidade e agilidade.

Desta forma, investigamos se a flexibilidade pode ser modificada com o treinamento resistido, que pode ser definido como movimentos da musculatura contra resistência de um peso sendo ele externo ou peso do próprio corpo contra a gravidade (FLECK S., 2006).

Biomecânica do joelho

A escolha do exercício é de grande importância na prescrição do treinamento resistido para que a mesma seja segura e eficiente. Sendo assim, a biomecânica exerce um papel chave na prescrição do TR.

Devido a articulação do joelho ser de grande relevância na escolha dos exercícios do protocolo utilizado nesta pesquisa, vamos descrevermos suas principais articulações e funções.

O joelho é uma articulação gínglimo, sinovial e também responsável pela mobilidade locomotora do nosso corpo e consegue sustentar grandes cargas. Para a formação dessa articulação temos três articulações juntas na cápsula articular do joelho são elas: tíbiofemoral, patelofemoral e tíbiofibular, embora essa última articulação não faça parte do joelho, ela tem pequena ligação com o tecido mole que também influenciam discretamente no movimento do joelho, já as duas primeiras articulações elipsoideas citadas são as principais articulações que formam o joelho (HALL, 2005).

O joelho é principalmente uma articulação com só um grau de liberdade faz dois movimentos básicos sendo eles flexão e extensão. Quando está em flexão a musculatura envolvida são os isquiotibiais (semitendíneo, semimembranoso e bíceps femoral). Porém quando o joelho está em flexão ele possui um segundo grau de liberdade que é a rotação medial da tíbia em relação ao fêmur feita pelo músculo poplíteo permitindo então que o joelho destrave e a flexão seja feita (HALL, 2005).

Desta forma quando a articulação do joelho está em extensão a musculatura envolvida é o quadríceps femoral (vasto medial, vasto lateral, vasto intermédio e reto femoral), os músculos extensores de joelho têm fixação na tíbia, formando o tendão patelar (HAMILL, 1999).

A patela desempenha várias funções biomecânicas na articulação do joelho, as mais importantes são: aumentar o ângulo de tração do tendão do quadríceps femoral, melhorando assim a ação de extensão do joelho em até cinquenta por cento, ela também aumenta a área de contato entre o tendão patelar e o fêmur, diminuindo o estresse por contato da articulação patelofemoral (HAMILL, 1999). Ela ainda ajuda a proteger a parte anterior do joelho, pois está localizada à frente do tendão patelar, ligamentos, meniscos e outras estruturas do joelho.

METODOLOGIA

Fizemos uma revisão da literatura abordando os aspectos fisiológicos e biomecânicos da flexibilidade, treinamento resistido e alongamento dentro uma pesquisa de campo.

POPULAÇÃO E AMOSTRA

Utilizamos como critérios de inclusão, mulheres com idade entre 19 e 30 anos, praticantes de musculação por pelo menos 6 meses.

Já a amostra consiste em 30 mulheres com idade entre 19 e 30, divididas em três grupos com número igual de participantes, sendo eles controle(GC), grupo musculação (GM) e grupo musculação mais alongamento estático ativo (GMA).

Materiais

Utilizamos como materiais de para pesquisa: Banco reto da marca Rocha Equipamentos, com altura de 0,35 metros e Goniômetro universal da marca GARCI.

Métodos

Para coleta dos dados utilizamos como método de avaliação da amplitude do movimento pré e pós treinamento a goniometria associado com teste de Thomas adaptado por Harvey, (1998).

Os protocolos de treinamento foram feitos com frequência de duas vezes por semana durante 8 semanas.

Para o treinamento resistido (musculação) utilizamos como protocolo de treinamento 5 exercícios (Agachamento livre, Legpress 45°, cadeira extensora, mesa flexora e Stiff).

Agachamento: é um exercício multiarticular, realizado em cadeia cinética fechada, considerado efetivo na musculatura do quadril, joelho e tornozelo, por meio da atividade do quadríceps, isquiotibiais e isquiosurais.

Durante o agachamento, a linha de gravidade se desloca posteriormente ao eixo do joelho, aumentando o torque flexor. Os isquiotibiais promovem uma estabilização no joelho mediante uma tração posterior na tíbia para contrapor a força anterior imposta pelo quadríceps. O grau de ativação em que os músculos isquiotibiais atuam na pelve, provavelmente, depende dos ângulos do joelho e quadril e dos comprimentos musculares individuais.

O sóleo desacelera a dorsiflexão do tornozelo e cria um torque de extensão no joelho tracionando a tíbia, posteriormente, o que minimiza a força de cisalhamento anterior nesta articulação,

Desse modo, toda a cadeia cinética da extremidade inferior é recrutada pela ligação de uma força axial no seguimento distal.

A musculatura envolvida no exercício de agachamento é: reto femoral, vasto intermédio, vasto lateral, vasto medial, glúteo médio, glúteo Maximo e bíceps femoral.

Legpress 45°: é um exercício multiarticular muito usado no treinamento de força para os membros inferiores, em cuja fase concêntrica acontece a extensão do quadril e extensão de joelhos simultaneamente. E na fase excêntrica, a flexão de quadril e joelhos também simultaneamente e de cadeia cinética aberta na qual as proximidades distais estarão livres.

A pessoa deve deitar no encosto do aparelho, apoiar toda a região do torso e quadril, apoiar os dois pés no centro da plataforma, a posição inicial será com os joelhos e quadril estendidos e iniciara o movimento fazendo flexão de quadril e joelhos, feito isso, voltar a posição inicial.

Os principais músculos exigidos durante um exercício no *legpress* 45° são: glúteo máximo, vasto lateral, vasto medial, reto femoral, grácil, sartório, adutor longo e adutor magno (MANOCCHIA, 2009).

Cadeira extensora: é uma máquina na qual o indivíduo executa um exercício monoarticular, fazendo extensão de joelhos, podendo ser simultaneamente ou de forma unilateral para o quadríceps e cadeia cinética aberta na qual as proximidades distais estarão livres. A pessoa deve ocupar a cadeira extensora da seguinte maneira: ela deverá estar sentada e certificar que a região posterior dos joelhos esta repousando diretamente contra a borda do assento. As articulações dos joelhos devem ficar adjacentes e flexionadas, em um ângulo mínimo de 90° em relação ao braço pivotante do aparelho. O coxim de resistência deve estar posicionado logo acima da altura dos tornozelos. Os pegadores devem ser segurados firmemente, com o torso ereto e os quadris tracionados para baixo sobre o assento.

Os principais músculos envolvidos na extensão de joelhos na cadeira extensora são: reto femoral, vasto intermédio, vasto lateral e vasto medial. Mas, há alguns outros músculos que trabalham como estabilizadores durante

esse exercício como: tibial anterior, sartório e extensor dos dedos (MANOCCHIA, 2009).

Mesa flexora: esse aparelho é considerado efetivo para musculatura posterior de coxa (isquiotibiais), e realizado em cadeia cinética aberta, fazendo o movimento de flexão de joelho na fase concêntrica e extensão de joelho na fase excêntrica. A posição inicial deve ser deitado em decúbito ventral, com o quadril diretamente encima do ápice da curva do banco, as pernas devem ser ajustadas de modo que a resistência do coxim (apoio do tornozelo) permaneça sobre os tendões do calcâneo dos dois membros, a articulação do joelho deve estar adjacente a articulação pivotante do aparelho e a ação desse exercício é de contrair os músculos isquiotibiais, elevando o calcanhar para cima (flexão de joelho) até que as articulações do joelho atinjam um ângulo de flexão de 90° e os tornozelos fiquem em linha vertical sobre o joelho e retorne no mesmo trajeto curvilíneo (MANOCCHIA, 2009).

Stiff: consiste em um exercício monoarticular livre, de cadeia cinética aberta, considerado efetivo para musculatura posterior de coxa (isquiotibiais) na qual se faz o movimento de extensão do quadril na fase concêntrica e flexão de quadril na fase excêntrica.

Segurando a barra com as mãos tanto na posição pronada ou supinada, mantendo a curvatura normal da coluna o indivíduo deverá manter os joelhos estendidos e descer a barra próximo das coxas e pernas sempre preservando a curvatura natural da coluna e fazendo o movimento de flexão e extensão de quadril.

A musculatura que participa do movimento no exercício stiff é bíceps femoral cabeça longa, eretor da espinha, glúteo Maximo, levantado da escapula, quadrado do lombo, rombóide, semimembráceo, semitendíneo, e trapézio (MANOCCHIA, 2009).

Para a treinamento resistido (os mesmos exercícios acima) mais alongamento estático ativo onde o voluntario(a) inicia-se o exercício em posição ortostática uni podal, segurando a perna acima do calcanhar utilizando a mão que esteja do mesmo lado que perna em flexão, puxando a mesma em direção ao glúteo fazendo a flexão do joelho até o limiar de dor durante 20 segundos.

Para o controle os voluntários(as) continuaram suas atividades da vida diária e foram orientados a não praticar musculação ou alongamento.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Foi adotado como critério de inclusão mulheres entre 19 a 30 anos de idade, praticantes de musculação que treinam duas vezes por semana membros inferiores, e que se dispuseram a fazer todos os exercícios do nosso protocolo de treino durante os 2 meses (60 dias).

ANALISE ESTATÍSTICA

Os valores obtidos com o teste de *software* “ONENEPI” tem como valido valores que sejam menores ou igual a $p < 0,05$.

Análise foi tabelada e apresentada as comparações dos valores da amplitude de movimento de extensão de joelho do inicio do protocolo de treinamento e após o termino do protocolo de treinamento, sendo feita, então, as medias e as comparações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas relacionadas abaixo são valores referentes ao teste de Thomas aplicado nas amostras dos respectivos grupos da pesquisa, os valores de pré e pós teste mostram as três medidas de cada indivíduo juntamente com sua média inicial e final dos grupos: controle, musculação e musculação mais alongamento.

A tabela 1 representa os valores obtidos no pré teste do grupo controle, obtendo os resultados dos joelhos esquerdo e direito de cada participante antes da periodização de dois meses de treinamento, ao final da tabela apontamos a media e desvio padrão de ambos.

Tabela 1 Grupo controle

FASE PRE-TESTE Grupo Controle	Primeiro resultado		Segundo resultado		Terceiro resultado		Media	
	D	E	D	E	D	E	D	E
GC1	68	64	70	62	72	54	70	60
GC2	59	58	59	60	59	59	59	59
GC3	50	55	52	64	48	61	50	60
GC4	72	82	77	78	76	80	75	80
GC5	80	83	78	81	76	82	78	82
GC6	77	76	77	75	77	74	77	75
GC7	58	59	60	59	59	59	59	59
GC8	73	69	68	68	71	69	71	69
GC9	68	65	67	65	68	66	68	65
GC10	85	78	77	72	78	75	80	75
MEDIA TOTAL							69	68
DESVIO PADRAO							9,82	9,03

D = joelho direito; E = joelho esquerdo

A tabela 2 representa os valores obtidos no pré teste do grupo musculação, obtendo os resultados dos joelhos esquerdo e direito de cada participante antes da periodização de dois meses de treinamento, ao final da tabela apontamos a media e desvio padrão de ambos.

Tabela 2. Grupo musculação

FASE PRE-TESTE Grupo Musculação	Primeiro resultado		Segundo resultado		Terceiro resultado		Media	
	D	E	D	E	D	E	D	E
GM1	80	72	80	70	81	68	80	70
GM2	80	72	80	77	80	76	80	75
GM3	52	51	51	50	47	50	50	50
GM4	70	75	71	73	69	77	70	75
GM5	76	69	76	68	79	70	77	69
GM6	71	60	70	60	70	60	70	60
GM7	44	41	45	40	45	39	45	40
GM8	62	63	59	59	59	58	60	60
GM9	61	69	60	68	60	70	60	69

GM10	72	75	69	74	69	75	70	75
MEDIA TOTAL							66	64
DESVIO PADRAO							12,26	11,72

D = joelho direito; E = joelho esquerdo

A tabela 3 representa os valores obtidos no pré teste do grupo musculação e alongamento, obtendo os resultados dos joelhos esquerdo e direito de cada participante antes da periodização de dois meses de treinamento, ao final da tabela apontamos a media e desvio padrão de ambos.

Tabela 3 Musculação e alongamento

FASE PRE-TESTE Grupo musculação e alongamento	Primeiro resultado		Segundo resultado		Terceiro resultado		Media	
	D	E	D	E	D	E	D	E
GMA1	65	54	63	55	67	55	65	55
GMA2	65	60	70	61	69	59	68	60
GMA3	60	50	61	50	60	50	60	50
GMA4	66	77	66	78	63	76	65	77
GMA5	75	58	76	60	77	58	76	59
GMA6	71	65	70	65	70	64	70	65
GMA7	75	70	68	69	67	69	70	69
GMA8	78	71	78	70	81	70	79	70
GMA9	80	88	83	89	83	88	82	88
GMA10	60	51	59	50	61	50	60	50
MEDIA TOTAL							70	64
DESVIO PADRAO							7,50	12,2

D = joelho direito; E = joelho esquerdo

A tabela 4 representa os valores obtidos no pós teste do grupo controle, obtendo os resultados dos joelhos esquerdo e direito de cada participante antes da periodização de dois meses de treinamento, ao final da tabela apontamos a media e desvio padrão de ambos.

Tabela 4 Grupo Controle pós-teste

FASE POS-TESTE Grupo Controle	Primeiro resultado		Segundo resultado		Terceiro resultado		Media	
	D	E	D	E	D	E	D	E

GC1	70	75	70	73	69	68	70	72
GC2	79	76	82	80	80	79	80	78
GC3	51	55	45	50	47	49	48	51
GC4	85	80	81	75	75	80	80	78
GC5	80	71	85	80	82	83	82	78
GC6	70	72	69	60	70	69	70	67
GC7	70	74	73	78	71	71	71	74
GC8	70	70	68	75	68	75	69	73
GC9	79	73	75	73	79	80	78	75
GC10	69	69	78	78	62	75	70	74
MEDIA TOTAL							72	72
DESVIO PADRAO							9,88	8,10

D = joelho direito; E = joelho esquerdo

A tabela 5 representa os valores obtidos no pós teste do grupo musculação, obtendo os resultados dos joelhos esquerdo e direito de cada participante antes da periodização de dois meses de treinamento, ao final da tabela apontamos a media e desvio padrão de ambos.

Tabela 5 Grupo Musculação

FASE POS-TESTE Grupo Musculação	Primeiro resultado		Segundo resultado		Terceiro resultado		Media	
	D	E	D	E	D	E	D	E
GM1	82	75	80	69	78	72	80	72
GM2	81	76	83	74	80	73	81	74
GM3	52	52	53	50	52	51	52	51
GM4	77	70	78	75	75	79	76	75
GM5	80	85	88	80	85	80	84	82
GM6	68	60	78	65	70	70	72	65
GM7	59	49	49	53	50	51	53	51
GM8	65	69	60	69	65	70	63	69
GM9	79	76	75	75	80	80	78	77
GM10	79	69	75	75	83	73	79	72
MEDIA TOTAL							72	69
DESVIO PADRAO							11,74	10,38

D = joelho direito; E = joelho esquerdo

A tabela 6 representa os valores obtidos no pós teste do grupo musculação e alongamento, obtendo os resultados dos joelhos esquerdo e direito de cada participante antes da periodização de dois meses de treinamento, ao final da tabela apontamos a media e desvio padrão de ambos.

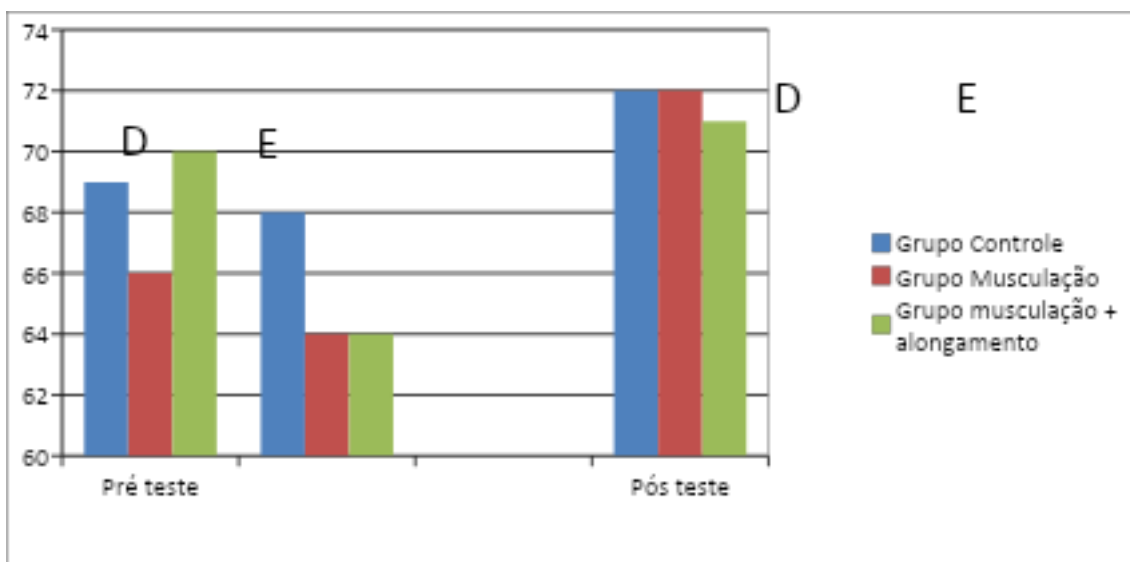
Tabela 6 Grupo Musculação e alongamento

FASE POS-TESTE Grupo Musculação e alongamento	Primeiro resultado		Segundo resultado		Terceiro resultado		Media	
	D	E	D	E	D	E	D	E
GMA1	75	65	80	64	80	50	78	60
GMA2	60	62	59	65	64	69	61	65
GMA3	65	55	67	57	64	65	65	59
GMA4	71	68	72	78	69	71	71	72
GMA5	75	60	78	69	75	65	76	65
GMA6	75	70	76	70	78	73	76	61
GMA7	72	60	62	61	63	61	66	61
GMA8	75	70	78	65	70	70	74	68
GMA9	82	88	85	87	83	88	83	88
GMA10	65	60	60	62	65	58	63	60
MEDIA TOTAL							71	67
DESVIO PADRAO							7,34	8,74

D = joelho direito; E = joelho esquerdo

A figura abaixo demonstram os resultados em forma de gráfico, comparando os resultados pré e pós teste entre todos os grupos. Com isso podemos perceber que tanto o treinamento resistido quanto o treinamento resistido combinado com treinamento flexibilidade pode aumentar a flexibilidade da musculatura do quadríceps femoral, mas o resultado foi pouco significativo, porem o teste e feito em ambos os joelhos podendo então haver diferença no grau de flexibilidade do direito para o esquerdo na mesma pessoa, sendo assim a melhora na flexibilidade também pode ser em graus diferentes em ambos os joelhos podendo melhorar um mais do que o outro, como tivemos casos assim detectados.

Figura 1Figura 1. Comparativo pré e pós intervenção.



Os valores obtidos com o teste de *software* “ONENEPI” tem como valido os valores que sejam menores ou igual a $p < 0,05$. E estão descrito na tabela abaixo.

Tabela 7. Valores obtidos com o teste de *software* “ONENEPI”

GRUPOS	PERNA DIREITA	PERNA ESQUERDA
GC	P = 0,441	P = 0,307
GM	P = 0,219	P = 0,301
GMA	P = 0,753	P = 0,519

Legenda. Grupo controle = GC; grupo musculação = GM; grupo musculação mais alongamento pós treino = GMA

Com isso chegamos à conclusão que não tivemos resultados significativos que ouve melhora em nenhum dos grupo. Então Não podemos associar essa melhora obtida como um meio de prevenção da síndrome da dor patelofemoral, pois não ouve melhora significativa a melhora que obtivemos foi pouco e por isso não chega a ser considerada.

Não tivemos resultados próximos a normalidade que seria o joelho continuar flexionado a 90° após fazer a flexão do quadril associada com a do joelho, com

isso sugerimos que seja feita novas pesquisas com mais amostras e com mais tempo de duração.

CONCLUSÃO

O protocolo de treinamento não proporcionou significativos ganho de flexibilidade no quadríceps femoral em ambos os grupos, constatados através dos testes de Thomas e mensurado através do goniômetro universal os graus de extensão do joelho, a media dos grupos controle, musculação e musculação mais alongamento comparados resultou em maiores melhoras do grupo musculação quando comparado com os demais porem uma melhora não significativa, podendo então concluir que o protocolo de treinamento usado tanto a musculação quanto a combinação da mesma com o alongamento estático ativo de 20 segundos não foi eficiente para a melhora da flexibilidade do quadríceps, podendo então ser necessário outros métodos de treinamento de flexibilidade associados com o treinamento resistido para otimizar os resultados, sugerimos outras pesquisas mais aprofundadas para a obtenção de melhores resultados.

REFERÊNCIAS

1-4 Universidade do Vale do Paraíba (Univap)/ Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IP&D), ,UrbanovaS. J. dos Campos - SP

ACHOUR ABDALLAH **Exercícios de Alongamento Anatomia e Fisiologia** 3º edição, Manole Editora, São Paulo-SP, 2010, 207 a 211.

ACHOUR JUNIOR. **Exercícios de Alongamento Anatomia e Fisiologia**, 2ª edição, Brueri-SP, editora Manole, 2006, p.172 a 174

_____. **Flexibilidade e Alongamento saúde e bem-estar** 2º edição, editora Manole, Barueri-SP, 2009, p.3.

_____. **Alongamento e flexibilidade:Definições e contraposições**, Londrina-PR, Revista Brasileira de Atividade Física e Saude,2006, p.55

Anatomia do exercício/Pat Manocchia;[tradução: Marcos Ikeda] Barueri, SP: Manole, 2009.

DANTAS ESTELIO, **flexibilidade Alongamento e Flexionamento** 3º edição, Shape Editora, Rio de Janeiro, 1995.

DANTAS, Flexibilidade Longamento e flexionamento. Rio de Janeiro: Shape Editora LTDA, 1989, p.3

Fleck, Steven J, **Fundamentos do treinamento de força muscular**/ 3 Ed. Porto Alegre; Artmed, 2006, 20. 2006.

FREIRE OLIVEIRA et al, **condromalácia de patela: comparação entre os achados Em aparelhos de ressonância magnética de alto e baixo campo magnético***, artigo científico, radiolbras, São Paulo- SP, 2006.

HALL SUSAN, **Biomecanica Basica**, editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro-RJ, 2005 p. 200

HAMILL Joseph et AL, **Bases Biomecanicas do Movimento Humano**, editora manole, Barueri-SP, 1999.

Harvey D. **Assessment of the flexibility of elite athletes using the modified Thomas test**. Br J Sports Med. 1998 Mar;32(1):68-70.

KAPANDJI I. A., **Fisiologia Articular**, editora maloine, pinheiros-SP, 2000.

KOKKONEN JOUKO ET AL, **Anatomia do Alongamento**, Barueri-SP, Manole editora, 2007, p.7

MONTENEGRO A. ET AL, **A influência do treinamento de força na flexibilidade. Programa de pos graduação em educação física - UGF**, artigo de revisão, são Paulo-SP, 2002, p.2-4.

PINTO GUEDES ET AL, **Musculação perguntas e respostas as 50 duvidas mais freqüentes em academias** 2º edição, Phorte Editora, São Paulo-SP, 2013, p.181

RODRIGUES LUCIA, **Flexibiliidade e Alongamento** 20ª edição, editora Sprint, Rio de Janeiro-RJ, 1998, P.7

Roque *et al*, **Síndrome Femoro Patelar**, I Revista da Sociedade Portuguesa de Medicina Física e de Reabilitação). Vol 22 I Nº 2 I Ano 2012

SILVEIRA Claudia et AL, **Cinesiologia e Musculação**, editora artmed, Porto Alegre, 2006.

SIMÃO R., *et al*. **Flexibilidade e seu Treinamento Artigo de revisão**, Rio de Janeiro, 2005, p.1

TANEDA M, POMPEU JE. **Fisiologia e importância do órgão tendinoso de Golgi no controle motor normal**. Rev. Neurocienc 2006

