



INTERFERÊNCIA DO ALONGAMENTO PASSIVO NO TESTE DE UMA REPETIÇÃO MÁXIMA EM INDIVÍDUOS TREINADOS

Giuliano Roberto da Silva¹
Marcelo Rodrigo Tavares²
Gerusa Dias Siqueira Vilela Terra³
Cassiano Merussi Neiva⁴

¹ Doutorando "Stricto Sensu" em Promoção de Saúde na Universidade de Franca - UNIFRAN - Franca SP (2014), Mestrado "Stricto Sensu" em Biotecnologia em Saúde na Universidade Vale do Rio Verde - UNINCOR - Três Corações MG (2008), Especialização "Latu Sensu" em Diversidade e Gênero na Escola - Universidade Federal de Lavras - UFLA e Universidade Aberta do Brasil - UAB - Lavras MG (2011), Especialização "Lato Sensu" em Ginástica Especial Corretiva pelo Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas - UNIFMU - São Paulo SP (2000), possui graduação "Licenciatura Plena" em Educação Física pela Faculdade Presbiteriana Gammon - FAGAMMON - Lavras MG (1998). Nas Artes Marciais possui as seguintes graduações: Professor Faixa Preta 3º DAN de TAEKWONDO - Belo Horizonte MG (2012), Professor Faixa Preta 1º DAN de NINJUTSU - Nepomuceno MG (2012). Atua nas seguintes instituições de Ensino Superior: Professor da Faculdade Presbiteriana Gammon - FAGAMMON (Lavras-MG), Professor da Universidade José do Rosário Vellano - UNIFENAS (Alfenas-MG), Professor da Universidade Vale do Rio Verde - UNINCOR (Três Corações - MG), Professor do Centro Universitário do Sul de Minas - UNIS-MG (Varginha - MG). Professor Efetivo na Rede Estadual de Ensino atua na Escola Estadual Coronel Joaquim Ribeiro (Nepomuceno-MG). Em academias atua na Espaço Saúde (Nepomuceno-MG) e Gym Center (Lavras-MG). No momento suas atividades principais são: Docência Universitária (Graduação e Pós-Graduação), Educação Física Escolar (Ensino Fundamental), Avaliador Físico, Montagem de Programa de Treinamento (Musculação) e Artes Marciais (TAEKWONDO e NINJUTSU). Tem experiência nas seguintes disciplinas em nível Universitário Superior de Graduação: Atletismo, Ginástica Geral, Ginástica Especial Corretiva, Psicomotricidade, Lutas e Artes Marciais, Musculação, Socorros Urgentes, Prática de Formação, Metodologia da Pesquisa e do Trabalho Científico, Estágio Supervisionado, Prescrição de Exercício para Atividade Individualizada (Personal Trainer), Motricidade Humana, Treinamento Desportivo, Atividade Física para Grupos Especiais, Esportes Complementares e em nível de Pós-Graduação (Latu Sensu): Atividade Física para Grupos Especiais (Hipertensos, Cardiopatas, Obesos, Dislipidemias, Problemas Posturais e Articulares, Problemas do Aparelho Respiratório [Bronquite e Asmáticos], Diabéticos, Gestantes e Terceira Idade).

² Possui graduação em Fisioterapia pela Universidade José do Rosário Vellano (1997), aprimoramento em Fisioterapia Traumatológica e Ortopédica, Mestre em Bioengenharia pela Universidade de São Paulo (2002) e Doutor em Ciências Médicas pela Universidade de São Paulo (2008). Atualmente é professor da Universidade José do Rosário Vellano atuando na coordenação do Centro Anatômico I e na docência dos cursos de Medicina, Enfermagem e Educação Física, nas disciplinas de Anatomia Humana e Metodologia Científica. Tem experiência na área de Anatomia Humana, Neurociências e em Fisioterapia Aplicada à Ortopedia, Traumatologia, atuando principalmente na pesquisa nos seguintes temas: Exercício Físico em Saúde, Anatomia Macroscópica e Topográfica.

³ Doutoranda em Promoção à Saúde, mestre em Saúde, especialista em Gestão em Saúde Pública e Fisiologia do Exercício pela USP. Experiência acadêmica no ensino superior desde 2002. Coordenadora dos cursos de Educação Física e Nutrição da Universidade José do Rosário Vellano. Coordenadora geral do Pronatec da Universidade José do Rosário Vellano.

⁴ Livre Docente, 4 Pós-Doutorados, orientador de Mestrado, Doutorado e Pós-Doutorado. Em 2014 completou 23 anos de experiência na docência e pesquisa no ensino superior em Universidades Brasileiras e Estrangeiras, atuando como Docente e Tutor junto aos cursos de Graduação em Medicina (método tradicional e PBL), Nutrição, Educação Física, Fisioterapia, Biologia e Psicologia. Disciplinas: Fisiologia de Sistemas Humanos, Neurofisiologia e Controle Neuro-Endócrino, Bioquímica e Metabolismo, Nutrição Humana, Nutrição e Exercício, Fisiologia do Esforço, Epidemiologia e Saúde Humana, Crescimento e Desenvolvimento, Atletismo, Artes Marciais, Pesquisa Quantitativa, Clínica e Experimental em Saúde Humana. Graduado pela Universidade Estadual Paulista (UNESP -1990), Aprimoramento em Reabilitação Cardíaca (Instituto de Cardiologia Dante Pazzanese - 1992), Mestrado em Ciências da Motricidade Humana (UNESP - 1995) e Doutorado em Biologia Funcional e Molecular (Fisiologia e Bioquímica) pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP - 1999) com



César Augusto Costa Rodrigues⁵
Yvan Fernandes Vilas Boas⁶
Leonardo Lisboa Ribeiro Costa⁷
Luciana Moreira Sirigatti⁸
Phillipe Vidal da Silva⁹

RESUMO

O objetivo do estudo foi verificar a interferência do alongamento passivo no Teste de uma Repetição Máxima (1 RM) no exercício supino reto. Foram selecionados 06 indivíduos do sexo masculino, na faixa etária de 20 a 28 anos, experientes em musculação a pelo menos seis meses e que não apresentavam histórico de lesão neuromuscular nesse mesmo período. Todos os indivíduos foram avaliados em estatura e peso. O período de experimento foi de quatro semanas, sendo as três primeiras semanas usadas para um processo de familiarização com o teste de 1 RM, no qual cada indivíduo realizou três testes para adaptação. Na quarta semana, foi realizado o teste para coleta de dados. O primeiro teste de 1 RM foi antecedido por uma sessão de aquecimento de dez repetições com cinquenta por cento da primeira carga estipulada para a execução do teste, e após dois minutos, o teste teve início, sendo realizado em no máximo quatro tentativas com quatro minutos de intervalo entre elas, e quando o indivíduo conseguiu realizar somente uma repetição completa, esta foi considerada como carga máxima. O segundo teste foi realizado

estágio sanduíche (bolsista do Programa de Doutorado com Estágio no Exterior PDEE) pela Second Medical Faculty - Charles University de Praga (CUNI - 1998-99). Possui 4 pós-doutorados: Bioquímica (Metabolismo e Bioenergética) - pela Faculdade de Medicina de Botucatu, Depto. de Clínica Médica, Centro de Metabolismo e Nutrição -CEMENUTRI- (UNESP -2000); -Child Physiology Exercise- pela Charles University (CUNI - 2001); pela Universidad Politécnica de Madrid (UPM) realizou 2 pós-doutorados: -Bioquímica y Fisiología del Esfuerzo- (2004) e -Nuevas Abordajes en Fisiología, Nutrición y Bioquímica del Esfuerzo-(2010). Foi Bolsista-Pesquisador FAPEMIG. Em 2009 obteve o título de Livre Docente pela UNESP, no conjunto de disciplinas: Nutrição Humana e Metabolismo, Bioquímica e Fisiologia do Esforço e Antropometria. Iniciou a Carreira Docente em 1991 junto ao Curso de Ed. Física da FESC (Fundação Educacional de São Carlos), encampado pela UFSCar em 1993. Desde então trabalhou em Universidades no estado de SP, MS, PR e MG. Em 2000, tornou-se docente-pesquisador da UNESP - Faculdade de Ciências, onde atualmente é Professor Associado Livre Docente (MS 5) e Coordenador do Laboratório de Metabolismo e Fisiologia do Esforço (MEFE). Professor Titular da Faculdade de Medicina da Universidade de Ribeirão Preto e orientador do Programa de Mestrado/Doutorado Interdisciplinar em Promoção de Saúde tendo suas linhas de pesquisa voltadas aos seguintes temas: Metabolismo, Obesidade, Diabetes, Nutrição Humana, DPOC, Câncer e Fisiologia do Esforço (esforço nos domínios intenso, pesado, severo e anaeróbios).

⁵ Possui graduação (Licenciatura Plena) em Educação Física, Pós-Graduação em Treinamento de Força e Fisiologia do Exercício e mestrado em Saúde Coletiva. Atualmente é docente da Universidade José do Rosário Vellano – UNIFENAS.

⁶ Graduado em Educação Física pela Universidade Federal de Juiz de Fora (2003), especialista em Fisiologia do Exercício e Avaliação Morfofuncional. Atualmente é Docente efetivo das Universidade Vale do Rio Verde e Universidade José do Rosário Vellano - UNIFENAS e Diretor Escolar na cidade de Caxambu - MG.

⁷ Graduado em Educação Física pela Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS) - Alfenas - MG.

⁸ Graduada em Educação Física pela Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS) - Alfenas - MG.

⁹ Graduado em Educação Física pela Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS) - Alfenas - MG.



com um intervalo de 48 horas do primeiro teste, constando de um aquecimento idêntico ao do primeiro teste de 1 RM, e após dois minutos, foi realizado o alongamento passivo para o músculo peitoral com duração de trinta segundos, e dois minutos depois, o teste de 1 RM foi iniciado, ocorrendo da mesma forma do primeiro teste. **Conclusão:** A carga média do Teste de 1 RM foi de 88Kg, já a do Teste de Alongamento Passivo em conjunto com o Teste de 1 RM foi de 85,33 Kg. Estes resultados foram tratados estatisticamente pelo teste t pareado com $p \leq 0,05$, encontrando-se o valor $p = 0,025$. Verificou-se que o alongamento passivo interferiu negativamente no teste de 1 RM.

Palavras-chave: Alongamento Passivo. Flexionamento. Teste de 1 RM. Força. Supino Reto. Indivíduos Treinados.

ABSTRACT

The objective of the study was to verify the interference of passive stretching in a Test Repetition Maximum (1RM) in the bench press exercise. Male 06 individuals were selected, aged 20-28 years experienced in weight to at least six months and no history of neuromuscular injury in the same period. All subjects were evaluated in height and weight. The trial period was four weeks, and the first three weeks used for a familiarization process with the 1 RM test where each subject performed three tests for adaptation. In the fourth week, the test for data collection was carried out. The first test of 1 RM was preceded by a ten repetitions warm-up with fifty percent of the first load laid down for the test run, and after two minutes the test started, being held in a maximum of four attempts with four minutes between them, and when the individual could perform only one complete repetition, this was considered as maximum load. The second test was performed with an interval of 48 hours after the first test, consisting of a heating identical to the first test RM 1, and after two minutes was conducted for passive stretching the pectoral muscle with a duration of thirty seconds, and two minutes after the first MR test started, it occurred similarly as in the first test. Conclusion: The average load of 1 RM test was 88 kg, and the passive stretching test in conjunction with the test of 1 RM was 85.33 kg. These results were statistically analyzed by paired t test with $p \leq 0.05$, lying the value $p = 0.025$. It was found that passive stretching affected the 1 RM test negatively.

Keywords: Passive stretching. Bending. Test 1 RM. Strength. Straight Supine. Trained Individuals.



1 INTRODUÇÃO

A prática de exercícios de alongamento em academias, centros esportivos, clubes e outros é comum antes de exercícios de força como a musculação. A realização de alongamentos antes de exercícios de força é feita por muitos com o objetivo de aquecimento e/ou profilaxia de lesões (LOPES *et al.*, 2010).

Segundo Guedes e Guedes (2006), um bom nível de flexibilidade garante a melhora dos movimentos, deixando os indivíduos menos susceptíveis a lesões. Diversos autores (ALTER, 1999; ARRUDA *et al.*, 2006; DANTAS, 2003; GENNARI, 2008; LOPES *et al.*, 2010; WEINECK, 2003) citam alterações nos níveis de produção de força máxima devido ao alongamento.

Enquanto o objetivo principal do alongamento muscular é manter ou aumentar os níveis de flexibilidade (JÚNIOR, 2009), o objetivo principal do trabalho de força é aumentar os níveis de força (MUSSI; DIAS, 2005; DIAS, 2005).

O teste de uma repetição máxima (1 RM) é o teste mais usado em academias de musculação por ser um teste confiável e de fácil aplicação. É usado para estimar a força muscular máxima (BOMPA, 2002).

Visto que alguns autores (ARRUDA *et al.*, 2006; CARVALHO; BORGES, 2001; ENDLICH *et al.*, 2009; LOPES *et al.*, 2010) citam diminuição na força muscular após um trabalho de alongamento, e outros (SIMÃO *et al.*, 2004; RIBEIRO *et al.*, 2007; SILVEIRA *et al.*, 2011; FERMINO *et al.*, 2005) não, surge esta pesquisa com a intenção de aplicar alongamento antes do teste de 1 RM em indivíduos treinados para análise do comportamento da força muscular através do teste de 1 RM, quando este é precedido por alongamento muscular.

2 OBJETIVO

Verificar a interferência do alongamento passivo no teste de 1 RM em indivíduos treinados.

3 JUSTIFICATIVA

Ainda não há um consenso que defina o benefício ou malefício do alongamento antes do exercício de força. Arruda *et al.* (2006) expressam que exercícios de alongamento, pré-exercício de força, podem causar déficit de força agudo. Simão *et al.* (2004) realizaram alongamento e aquecimento antes de um teste de 1 RM e não encontraram diferenças significativas na produção de força.

Dantas (2003) cita que a diminuição dos níveis de força após uma sessão de alongamentos depende da intensidade dos alongamentos.

Todas as referências que citam alterações nos níveis de força devido ao alongamento muscular (ARRUDA *et al.*, 2006; CARVALHO; BORGES, 2001; ENDLICH *et al.*, 2009; LOPES *et al.*, 2010; SIMÃO *et al.*, 2004; RIBEIRO *et al.*, 2007; SILVEIRA *et al.*, 2011; FERMINO *et al.*, 2005) utilizaram diferentes metodologias de alongamento e avaliação da força muscular.

Portanto, este estudo é justificável, pois tentará elucidar as lacunas existentes entre a prática em academias de musculação e a realidade científica quantitativa sobre a interferência do alongamento passivo no teste de 1 RM.



4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Alongamento

Dantas (2003) diz que alongamento é uma forma de trabalho no arco articular obtido, e trabalhos que superem este arco são chamados de flexionamento. Relata também que o exercício de alongamento causa deformação dos componentes plásticos do músculo (mitocôndrias, ligamentos, retículo sarcoplasmático), sendo importante na fase de aquecimento (preparação da musculatura). Porém, antes da realização de um gesto motor, devem ser feitos exercícios de alongamento para que a energia dispendida no movimento não precise atuar de maneira a deformar os componentes plásticos, pois estes já estarão deformados devido ao exercício de alongamento.

Segundo Alter (1999), alongamento refere-se à ação de aumento do comprimento muscular, e exercícios de alongamento referem-se ao processo de alongar tecidos conjuntivos, músculos e outros tecidos.

Gennari (2008) descreve que o alongamento consiste em exercícios voltados para o aumento da flexibilidade muscular, que promovem o estiramento das fibras musculares, fazendo com que elas aumentem o seu comprimento. Portanto, quanto mais alongado um músculo, maior será a sua flexibilidade.

Alter (1999) cita cinco tipos de alongamento muscular: estático, no qual o músculo é alongado até a sua máxima extensão e mantido por um tempo determinado; balístico, no qual os músculos são alongados por movimentos insistidos e por movimentos rítmicos; passivo, no qual o indivíduo não contribui para o alongamento muscular, o alongamento é feito com auxílio externo; ativo, quando o músculo alongado não utiliza força externa; e proprioceptivo, que alterna entre alongamento e contração muscular, atuando no órgão neurotendíneo de Golgi.

Ashour Júnior (2009) relata que o alongamento passivo proporciona uma postura ótima do membro a ser alongado para o desenvolvimento da flexibilidade, e que o alongamento passivo deve ser precedido por relaxamento para evitar microlesões.

4.2 Força Muscular

Bompa (2002) define força como a capacidade de aplicar esforço contra uma resistência. Pode ser calculada em 1 RM, sendo essa 1 RM cem por cento da carga que um indivíduo consegue mover em uma contração voluntária máxima.

Dias e col. (2005) citam que força é a capacidade que um músculo ou grupo muscular tem de produzir tensão e se opor a uma resistência externa em um determinado tempo ou velocidade.

Existem basicamente três tipos de força: força rápida, força máxima e resistência de força. Estas três diferentes formas de manifestação da força podem ser consideradas em força geral ou força específica, sendo a força geral representada por todos os grupos musculares, e a força específica por um determinado grupamento muscular. (WEINECK, 2003).

A produção de força depende de alguns fatores, como a inervação inter e intramuscular, as reservas de glicogênio e de fosfatos ricos em creatina, a quantidade de material protéico nas células musculares, e condições psicológicas. Os níveis de força entre homens e mulheres é semelhante na infância, e diferenciam-se na puberdade, sendo maior no sexo masculino devido à quantidade



elevada de testosterona em comparação às mulheres. (WEINECK, 2003).

Dias *et al.* (2005) citam que três sessões semanais de treinamento de força com intervalo de 48 horas entre cada sessão durante oito semanas é tempo suficiente para propiciar aumentos na força.

4.3 Alongamento e Exercício de Força

Weineck (2003) relata que a flexibilidade não varia consideravelmente em função do aumento e/ou redução da força. Porém, o treinamento de flexibilidade deve acompanhar o treinamento de força para o aumento ou preservação dos níveis de flexibilidade.

Bompa (2002) cita que para se iniciar um trabalho de força, primeiro deve-se desenvolver a flexibilidade das articulações.

Carvalho e Borges (2001), em sua revisão literária, corroboram com Weineck (2003), citando que o treinamento de força não causa interferência sobre a flexibilidade, desde que realizado adequadamente, pois o próprio treinamento de força pode ajudar a aumentar a flexibilidade. Consideram que o treinamento de flexibilidade excessivo, realizado antes do treinamento de força máxima, e de resistência, pode causar uma diminuição da força, prejudicando o treinamento.

Dantas (2003) relata que exercícios de força podem ser antecidos de trabalhos de alongamentos ou flexionamento, porém os trabalhos de flexionamento podem estimular os receptores proprioceptivos dos músculos, inibindo a transmissão neuromuscular, o que acarretaria um déficit de força.

Weineck (2003) cita que músculos com pequena capacidade de alongamento têm uma menor força.

4.4 Teste de 1 RM (uma repetição máxima)

Para Bompa (2002), 1 RM é cem por cento da carga que um indivíduo consegue mover em uma contração voluntária máxima. É o método principal para aferir a força muscular de um indivíduo, e erros devem ser observados durante a aplicação do teste de 1 RM para aumentar a sua confiabilidade. (BARROS, 2008).

O teste de 1 RM é usado para se quantificar a força máxima, para que a intensidade correta de trabalho possa ser aplicada a cada indivíduo, de acordo com cada objetivo. (MAZINI FILHO *et al.*, 2010). É utilizado antes e depois de um período de treinamento para monitorar as variações relacionadas ao protocolo de treinamento aplicado (BARROS, 2008). Determina a maior carga que pode ser movida por uma amplitude específica de movimento em uma única vez e com execução correta, e é recomendável que sejam realizadas sessões de adaptação antes do teste de força para maior confiabilidade nos resultados. (PEREIRA; GOMES, 2003).

Pereira e Gomes (2003) relatam haver boa confiabilidade nos testes de 1 RM e no número de repetições máximas (nRM), porém, para pesquisas, o nRM deve levar em consideração as características da amostra, observando a idade, o nível de força e o tipo do exercício. Além disso, os testes de nRM podem trazer maior desconforto aos indivíduos do que o teste de 1 RM devido às alterações hemodinâmicas ocasionadas pelo teste, tais como concentração de lactato e elevação da frequência cardíaca. (LIBARDI *et al.*, 2007).

Simão Junior *et al.* (2006) relatam que o teste de 1 RM é amplamente usado em pesquisas científicas pela sua acessibilidade e facilidade de mensuração.



4.5 Supino Reto

O exercício supino reto envolve primariamente o músculo peitoral maior, e secundariamente os músculos deltóide anterior e tríceps braquial. Para realização do supino reto, o indivíduo deve deitar-se em decúbito dorsal em um banco horizontal para supino reto, de forma que os glúteos fiquem em constante contato com o banco durante a realização do exercício. Os pés podem apoiar-se no chão, no apoio do banco quando houver, ou no próprio banco para uma melhor estabilização da curvatura lombar da coluna vertebral. Com as mãos em pronação, realiza-se uma pegada na barra de forma que as mãos fiquem a uma distância superior à largura dos ombros. (EVANS, 2007).

A realização do exercício se dá realizando uma abdução horizontal de ombros, trazendo a barra em direção ao esterno até que esta toque levemente o peito. Logo após, realiza-se uma adução horizontal de ombros até que haja extensão dos cotovelos sem bloqueá-los. (UCHIDA *et al.*, 2008).

5 METODOLOGIA

A metodologia utilizada no estudo foi pesquisa de campo com estudo experimental prático e análise estatística dos resultados. (PEREIRA, 1995).

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS) com parecer nº 177/2011.

Todos os procedimentos práticos foram realizados em uma academia na cidade de Alfenas - MG. Participaram da pesquisa seis homens treinados, com experiência mínima de 06 meses em musculação, hígidos, sem histórico de lesão neuromuscular no período de seis meses, com faixa etária de 20 a 28 anos, ambos da cidade de Alfenas.

Foram utilizadas diversas anilhas de diferentes pesos, uma barra de supino, um banco de supino, papel, caneta, um notebook da marca Itautec, uma balança digital da marca Tech Line e uma fita métrica.

A amostra foi submetida ao Teste de 1 RM em dois dias distintos, nas condições sem alongamento passivo e com alongamento passivo. Todos os indivíduos foram submetidos à anamnese, avaliados em estatura e peso, e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, conforme Resolução nº 466 de Dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

O período de experimento foi de quatro semanas, sendo as três primeiras semanas para sessões de familiarização ao Teste de 1 RM (DIAS *et al.*, 2005). Na última semana foram realizados os dois testes, com intervalo de 48 horas entre eles, sendo que os participantes da pesquisa não realizaram treinamento de força na semana de coleta de dados. O Teste de 1 RM foi aplicado no grupo muscular peitoral com o exercício supino reto.

O primeiro teste (Teste de 1 RM) foi antecedido por uma sessão de aquecimento de dez repetições com cinquenta por cento da primeira carga estipulada para a primeira tentativa, e após dois minutos o teste foi iniciado. O teste foi realizado com um máximo de quatro tentativas, com período de recuperação de quatro minutos entre as tentativas. Os indivíduos foram orientados a tentarem realizar duas repetições completas, se estas fossem realizadas ou não, uma nova tentativa era dada após o intervalo de quatro minutos. Quando o indivíduo conseguiu



realizar somente uma repetição, está foi adotada como sua carga máxima. (ACSM, 2007; OKANO *et al.*, 2008; NASCIMENTO *et al.*, 2007).

O segundo teste (Teste de Alongamento Passivo em conjunto ao Teste de 1 RM) foi antecedido por uma sessão de aquecimento idêntica à aplicada no Teste de 1 RM, e após dois minutos, foi realizada uma sustentação de alongamento passivo do grupo muscular peitoral com a duração de trinta segundos, tempo este suficiente para propiciar aumento da flexibilidade muscular. (PASSOS; HUBINGER, 2005). Após um intervalo de dois minutos do alongamento, o teste foi iniciado, sendo realizado de forma idêntica à executada no Teste de 1 RM.

A velocidade de execução dos movimentos no teste foi controlada por cada participante com a ajuda de um metrônomo digital Timer, com a velocidade de sessenta batidas por minuto e cada movimento foi feito no tempo de duas batidas (dois segundos).

O protocolo de alongamento foi aplicado pelos pesquisadores do projeto. O avaliador posicionou-se atrás do indivíduo a ser alongado, fez um apoio nas palmas das mãos do indivíduo de forma que os cotovelos ficassem estendidos e os braços paralelos ao chão. O avaliador forçou as palmas das mãos do avaliado: uma na direção da outra até o limiar de desconforto do avaliado. Quando o limiar de desconforto do indivíduo foi alcançado, a posição foi mantida durante trinta segundos. Para a realização do teste, cada indivíduo deitou em decúbito dorsal no banco de supino reto, apoiou os pés no próprio banco para evitar o aumento da curvatura lombar, realizou a pegada na barra da seguinte forma: quando os braços estavam paralelos ao chão, foi formado um ângulo de 90 graus entre braço e antebraço, e foi realizada a fase excêntrica do movimento até que a barra tocasse levemente a porção medial do peito; a partir desse ponto, a barra era conduzida até que os cotovelos ficassem em extensão, porém sem bloqueá-los.

Após os testes, os dados foram submetidos a uma análise estatística, onde foi utilizado o teste “t” pareado com o $p \leq 0,05$. Os gastos com o trabalho foram por conta dos pesquisadores.

6 RESULTADOS

A média no Teste de 1 RM foi de 88 Kg, enquanto que a média no Teste de Alongamento Passivo em conjunto ao Teste de 1 RM foi de 85,33 Kg.

Comparando-se a média dos Testes de 1 RM e Alongamento Passivo em conjunto ao Teste de 1 RM (Gráfico 1), utilizando o teste t pareado e considerando $p \leq 0,05$, encontrou-se diferença estatística significativa, com $p = 0,025$.

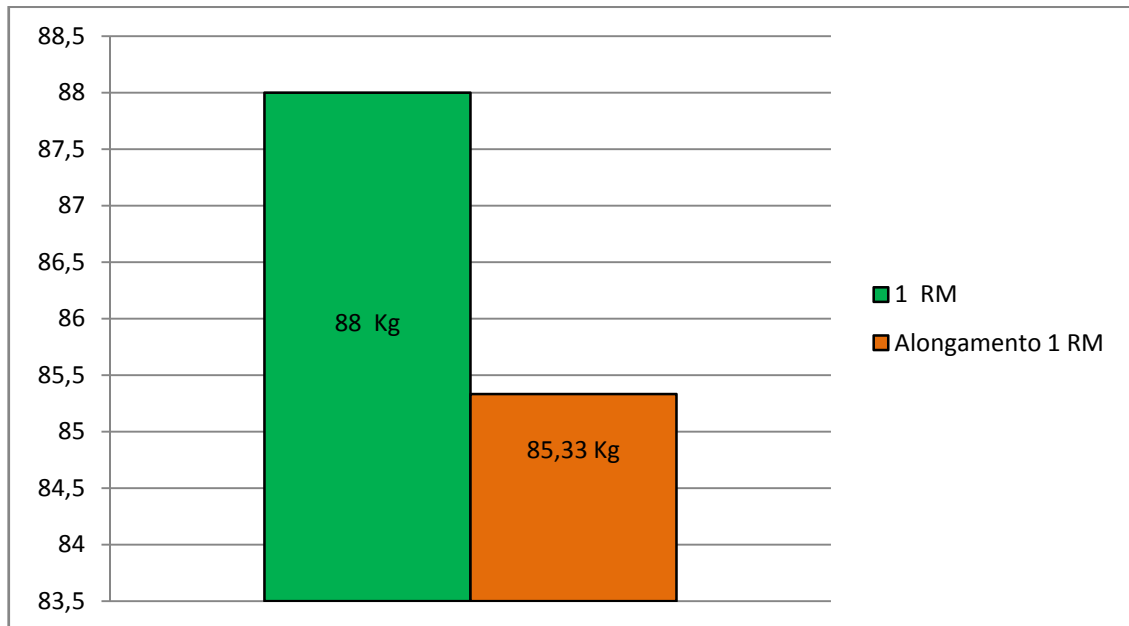


GRÁFICO 1 - Média dos testes de 1 RM e Alongamento 1 RM

7 DISCUSSÃO

O presente estudo comparou os resultados obtidos no Teste de 1 RM com o Teste de Alongamento Passivo em conjunto ao Teste de 1 RM, e encontrou diferença estatística significativa ($p = 0,0250$). Estes achados indicam que a aplicação de uma série de trinta segundos de alongamento passivo no Teste de 1 RM causa queda no desempenho da força máxima no teste.

O protocolo de alongamento utilizado nesta pesquisa pode ser considerado como flexionamento devido ao tempo e à intensidade da tensão gerada no músculo. Contudo, Dantas (2003) relata que exercícios de flexionamento e pré-exercícios de força acarretam um déficit no desempenho de força.

Arruda e col. (2006) utilizaram dois grupos no teste de 10 RM com o exercício supino reto, sendo que um grupo fez aquecimento específico, e o outro realizou exercícios de alongamento. Cada grupo realizou dois testes com o intervalo de 48 horas. O grupo de aquecimento específico realizou um teste sem aquecimento específico, e outro teste precedido de aquecimento específico. O grupo de alongamento realizou um teste sem alongamento, e outro teste precedido de alongamento. Ao comparar o desempenho no teste precedido de aquecimento específico e precedido de alongamento, encontraram diferença significativa no desempenho de força somente no grupo que fez o teste precedido por alongamento. Sugeriram então que exercícios de alongamento sejam dispensados quando a atividade posterior a estes exercícios venha requerer a utilização da força máxima. Logo, encontram diferenças, assim como neste trabalho, porém, o teste de força utilizado foi o de 10 RM, que envolve um número maior de repetições, assemelhando-se mais a um trabalho de musculação que é feito em academias.

Lopes e col. (2010), encontraram diferenças significativas ao aplicar um teste de força isométrica em dois grupos. O primeiro grupo realizou o teste de força isométrica, logo após foi submetido à mobilização neural do músculo quadríceps por um minuto e logo após foi submetido novamente ao teste de força isométrica. O segundo grupo realizou o teste de força isométrica, logo após foi submetido a três



sustentações de alongamento estático com a duração de trinta segundos cada, e logo após, foi submetido novamente ao teste de força isométrica. Encontraram diferenças significativas nos dois grupos: a mobilização neural aumentou o desempenho no teste de força isométrica, enquanto o alongamento diminuiu o desempenho no teste de força isométrica. Sugerindo, assim, que profissionais que prescrevem exercícios tenham cautela ao prescrever exercícios de alongamento antes de exercícios que exijam força. Portanto, foi identificada queda no desempenho no teste de força isométrica. O tempo de alongamento muscular neste estudo foi maior que o tempo utilizado em nossa pesquisa, porém o resultado encontrado foi o mesmo, demonstrando que exercícios de alongamento antes de exercícios de força máxima diminuem o desempenho de força máxima.

Endlich *e col.* (2009) relataram em sua pesquisa que quanto maior o tempo de alongamento muscular, maior é a queda nos níveis de força. Essa queda poderia estar relacionada à ação de mecanismos neurais. Relataram também que a aplicação de exercícios de alongamento não deve ser realizada sem um objetivo justificável, pois a duração do alongamento pode comprometer o rendimento físico na atividade posterior. Visto que a aplicação de alongamento antes de um teste de força máxima diminui o desempenho de força, não há um objetivo para a realização de alongamento antes do teste de 1 RM.

Silveira *e col.* (2011) realizaram um teste de força máxima antecedido por alongamento estático: dez segundos, vinte segundos, trinta segundos e quarenta segundos. Não foram identificados déficits de força em nenhum dos protocolos de alongamento. Porém a amostra desse estudo era composta por sujeitos com experiência prévia em musculação de dois a três meses, e estes não passaram por processo de adaptação ao teste de força, o que indica uma menor confiabilidade nos resultados, pois pelo pouco tempo de experiência em musculação é bem provável que estes indivíduos não tenham realizado nenhum teste de força semelhante ao da pesquisa, e sessões de familiarização são fundamentais para o aprendizado do movimento e melhor desempenho e confiabilidade em um teste de força.

Fermino *e col.* (2005) utilizaram protocolos de aquecimento específico e alongamento passivo estático dos membros inferiores e não encontraram diferença significativa no desempenho no teste de força empregado na pesquisa. Porém, o teste realizado foi um teste de resistência muscular, onde o maior número de repetições com uma carga estipulada deve ser feito até que se atinja a fadiga muscular e a falha mecânica. O presente estudo, porém, identificou a interferência do alongamento num teste de força máxima, no qual somente uma repetição era realizada.

Albuquerque *e col.* (2011) realizaram testes de força máxima com um aparelho isocinético em três grupos, de forma que cada grupo realizasse um tipo de aquecimento antes do teste, sendo: aquecimento aeróbio, alongamento estático, e aquecimento aeróbio e alongamento estático. Relataram não haver alterações significativas no desempenho no teste de força. Porém, o protocolo de alongamento usado neste estudo constou de quatro sustentações passivas de trinta segundos do músculo quadríceps. O aparelho isocinético proporciona a mesma resistência tanto na fase concêntrica, quanto na excêntrica do movimento, portanto o protocolo de alongamento deveria ser aplicado também na musculatura posterior da coxa para uma maior confiabilidade dos dados.

Simão *e col.* (2004) não encontraram diferenças significativas no desempenho de força num teste de 1 RM, ao realizarem o método de alongamento FNP e aquecimento específico antes do teste, porém, estes não realizaram um período de



familiarização, o que é essencial para uma confiabilidade ótima em um teste de 1 RM, e o tempo de sustentação dos exercícios de alongamento foram de apenas dez segundos.

Todas as referências citadas que não encontraram diminuição do desempenho no teste de força após a aplicação de exercícios de alongamento não realizaram um período de familiarização aos testes, utilizaram um tempo de alongamento muscular menor que trinta segundos, ou utilizaram um teste de força diferente do adotado neste estudo.

8 CONCLUSÃO

A presente pesquisa pôde verificar que a aplicação do alongamento passivo no teste de 1 RM no exercício supino reto em indivíduos treinados ocasionou uma interferência negativa, ocorrendo queda de força muscular.

Porém, para uma maior confiabilidade do resultado apresentado, sugere-se a realização de outras pesquisas utilizando diferentes protocolos de alongamento, e diferentes formas de avaliação da força muscular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, C. V. *et al.* Efeito agudo de diferentes formas de aquecimento sobre a força muscular. **Fisioter Mov.** v. 24, n. 2, p. 221-229, abr./jun. 2011.

ALTER, M. J. **Alongamento para os esportes.** 2. ed. São Paulo: Manole, 1999.

ARRUDA, F. L. B. *et al.* A influência do alongamento no rendimento do treinamento de força. **Revista Treinamento Desportivo**, v. 7, n. 1, p. 1-5, 2006.

ASHOUR JÚNIOR, A. **Flexibilidade e alongamento: saúde e bem-estar.** 2. ed. Barueri, SP: Manole, 2009.

BARROS, M. A. P. *et al.* Reprodutibilidade no teste de uma repetição máxima no exercício de puxada pela frente para homens. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 14, n. 4, p. 348-352, jul./ago. 2008.

BOMPA, T. O. **Treinamento total para jovens campeões.** 1. ed. Barueri, SP: Manole, 2002.

CARVALHO, J.; BORGES, G. A. Exercícios de alongamento e as suas implicações no Treinamento de Força. **Caderno de Educação Física, Estudos e Reflexões**, v. 3, n. 2, p. 67-78, 2001.

DÂNGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia humana sistêmica e segmentar.** 2. ed. São Paulo, Rio de Janeiro, Ribeirão Preto, Belo Horizonte: Atheneu, 2002.

DANTAS, E. H. M. **A prática da preparação física.** 5. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.



DIAS, R. M. R. *et al.* Impacto de oito semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular de homens e mulheres. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 11, n. 4, jul./ago. 2005.

DIAS, R. M. R. *et al.* Influência do processo de familiarização para avaliação da força muscular em testes de 1-RM. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 11, n. 1, p. 34-38 jan./fev. 2005.

ENDLICH, P. W. *et al.* Efeitos Agudos do Alongamento Estático no Desempenho da Força Dinâmica em Homens Jovens. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 15, n. 3, p. 200-203, mai./jun. 2009.

EVANS, N. **Anatomia da musculação**. Barueri, SP: Manole, 2007.

FERMINO, R. C. *et al.* Influência do aquecimento específico e de alongamento no desempenho da força muscular em 10 repetições máximas. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**, v. 13, n. 4, p. 25-32, 2005.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. **Manual prático para avaliação em educação física**. 1. ed. Barueri, SP: Manole, 2006.

GENNARI, P. B. **A importância dos alongamentos**. 2008. Disponível em: <http://www.faac.unesp.br/pesquisa/nos/mexa_se/alongamentos/imp_alongamentos.htm>. Acesso em: 28 fev. 2015.

LIBARDI, C. A. *et al.* Comparação de testes de 1RM e 10RMs em homens jovens treinados. **SAÚDE REV.**, v. 9, n. 22, p. 31-37, 2007.

LOPES, R. S. D. *et al.* Influência do alongamento muscular e da mobilização neural sobre a força do músculo quadríceps. **ConScientiae Saúde**, v. 9, n. 4, p. 603-609, 2010.

MAZINI FILHO, M. L. *et al.* Análise do teste de uma repetição máxima no exercício supino para predição da carga. **Brazilian Journal of Biomotricity**, v. 4, n. 1, p. 57-64, 2010.

MUSSI, R. F.F.; DIAS, M. A. F.. **Repetição máxima e prescrição na musculação**. 2005. 11 f. Conclusão de curso (Especialização em treinamento desportivo avançado) – Universidade Gama Filho, Salvador, Ba.

OKANO, A. H. *et al.* Comportamento da força muscular e da área muscular do braço durante 24 semanas de treinamento com pesos. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 10, n. 4, p. 379-385, 2008.

PASSOS, L. N. G.; HUBINGER, R. A. Estudo sobre diferentes tempos de manutenção do alongamento passivo. **Fisioterapia Brasil**, v. 6, n. 2, p. 84-89, mar./abr. 2005.

PEREIRA, M. **Épidemiologia: teoria e prática**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1995.



PEREIRA, M. I. R.; GOMES, P. S. C. Testes de força e resistência muscular: confiabilidade e predição de uma repetição máxima – Revisão e novas evidências. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 9, n. 5, p. 325-335, set./out. 2003.

RIBEIRO, F. M. *et al.* Influência aguda do alongamento passivo e do aquecimento específico na capacidade de desenvolver carga máxima no teste de 10 RM. **Fitness Performance Journal**, v. 6, n. 1, p. 5-9, 2007.

SILVEIRA, R. N. *et al.* Efeito agudo do alongamento estático em músculo agonista nos níveis de ativação e no desempenho da força de homens treinados. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 17, n. 1, p. 26-30, jan./fev. 2011.

SIMÃO, R. *et al.* Influências dos diferentes protocolos de aquecimento na capacidade de desenvolver carga máxima no teste de 1RM. **Fitness e Performance Journal**, v. 3, n. 5, p. 261-265, 2004.

SIMÃO JUNIOR, R. F. *et al.* Teste de 1RM e prescrição de exercícios resistidos. **Arquivos em Movimento**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 55-63, jul./dez. 2006.

UCHIDA, M. *et al.* **Manual de musculação**: uma abordagem teórico - pratica do treinamento de força. 5. ed. São Paulo: Phorte, 2008.

WEINECK, J. **Treinamento ideal**. 9. ed. Barueri, SP: Manole, 2003.