



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARA – UFC
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTES – IEFES
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

MATHEUS WEYNE CHAVES

**EFEITO DO ALONGAMENTO NA MUSCULATURA ANTAGONISTA
NO TESTE DE 10 RM E NA DOR MUSCULAR NO EXERCÍCIO
CRUCIFIXO RETO**

Fortaleza - CE

2016

MATHEUS WEYNE CHAVES

**EFEITO DO ALONGAMENTO NA MUSCULATURA ANTAGONISTA
NO TESTE DE 10 RM E NA DOR MUSCULAR NO EXERCÍCIO
CRUCIFIXO RETO**

Projeto de Pesquisa submetido à avaliação como requisito para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão do Curso II, como parte das exigências para Graduação no curso de Educação Física da Universidade Federal do Ceará.

Orientador: Claudio de Oliveira Assumpção

FORTALEZA - CE

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C439e Chaves, Matheus Weyne.

Efeito do alongamento na musculatura antagonista no teste de 10 rm e na dor muscular no exercício crucifixo reto / Matheus Weyne Chaves. – 2016.

40 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Educação Física e Esportes, Curso de Educação Física, Fortaleza, 2016.

Orientação: Prof. Dr. Claudio de Oliveira Assumpção.

1. Treinamento de força. 2. Alongamento. 3. Alongamento estático. 4. Educação Física. I. Título.

CDD 790

MATHEUS WEYNE CHAVES

**EFEITO DO ALONGAMENTO NA MUSCULATURA ANTAGONISTA
NO TESTE DE 10 RM E NA DOR MUSCULAR NO EXERCÍCIO
CRUCIFIXO RETO**

Comissão examinadora

Prof. Dr. Claudio de Oliveira Assumpção

Prof. Dr. Carlos Alberto da Silva

Dr. Alex Soares Marreiros Ferraz

AGRADECIMENTOS

Dedico esse trabalho primeiramente aos meus pais, responsáveis por estar aqui no mundo.

Meu pai, Fernando Gomes Chaves, que de seu jeito sempre deu os empurrões que precisei para ir atrás do meu melhor.

Minha mãe, Ethel Alcantara Weyne, que sempre com seu coração imenso e sua atitude não me deixou baixar a cabeça em um momento.

Aos meus irmãos, que nunca pararam de me incentivar de varias formas a ser uma pessoa melhor e um profissional cada vez mais dedicado.

Aos meus amigos e namorada, sempre do meu lado dando todo seu apoio nas minhas decisões.

Ao meu orientador e tutores: Claudio de Oliveira Assumpção, que sempre me incentivou a refletir e buscar sempre melhorar algo tanto no meu trabalho quanto na minha vida como profissional, Carlos Alberto da Silva e Alex Soares Marreiros Ferraz que, aceitaram caminhar conosco nesse trabalho em busca de conhecimento.

A todos vocês o meu muito obrigado! Cada momento lembro e lembrarei de cada um que me auxilio a subir os degraus que, graças a Deus, aparecem em minha vida.

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do alongamento estático na musculatura antagonista antecedendo o teste de 10 RM no exercício crucifixo reto, e o efeito deste no desempenho no exercício e na percepção de dor. Participaram deste estudo 14 indivíduos (24 ± 3 anos de idade, $75,4 \pm 14,2$ kg, $162,3 \pm 42,2$ cm) com experiência prévia em treinamento de força (7 do grupo experimental e 7 do grupo controle), estudantes do Instituto de Educação Física da Universidade Federal do Ceará (IEFES- UFC) e outros possíveis interessados em colaborar voluntariamente com o estudo. Os indivíduos realizaram testes 10 RM e de percepção subjetiva de dor (PSD) no crucifixo reto e foram avaliados no período pré e pós do grupo experimental após a aplicação do protocolo de alongamento antagonista, comparando-o com o grupo controle, para testar a eficácia da proposta metodológica para aplicação no treinamento de força. O grupo alongamento antagonista (ALONG) que realizou a intervenção teve como valores pré e pós intervenção $14,14 \pm 7,67$ e $15,29 \pm 7,93$, e o grupo controle (CONTR) $15,43 \pm 5,50$ e $16,29 \pm 6,37$. Não foram encontradas diferenças claras entre os valores da análise de diferença de média estandardizada e intervalos de confiança para os dois grupos no teste de 10 RM e PSD. Diante do obtido no estudo, o alongamento antagonista não demonstrou efeito convincente na performance no teste de 10 RM no crucifixo reto ao se comparar com o grupo controle. Sugerimos que em próximas pesquisas sejam empregadas amostras mais homogêneas e mais opções de avaliação de fadiga e ativação.

Palavras-chave: Treinamento de força; Alongamento; Alongamento estático.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the effect of static stretching the antagonist muscles preceding the 10 MR test in dumbbell flyes, and the effect of the exercise performance and perception of pain. The study included 14 subjects (24 ± 3 years of age, 75.4 ± 14.2 kg, 162.3 ± 42.2 cm) with previous experience in strength training (7 experimental group and 7 in the control group), students of the Institute of Physical Education from Federal University of Ceará (IEFES-UFC) and other potential stakeholders to cooperate voluntarily with the study. Subjects performed 10 MR tests and subjective perception of pain (PSD) in the dumbbell flyes and were evaluated in the pre and post the experimental group after the application of the antagonist stretching protocol, compared with the control group to test the effectiveness of the proposed methodology for application in strength training. Stretching group antagonist (ALONG) who performed the intervention was to pre- and post-

intervention values 14.14 ± 7.67 and 15.29 ± 7.93 , and the control group (CONTR) 15.43 ± 5.50 and 16.29 ± 6.37 . The differences were not presented clear results between the values of standardized mean difference analysis and confidence intervals for the two groups at 10 MR test. The variable PSD did not present compelling values in ALONG group, and got little difference in the CONTR group, which we believe is given by little familiarize the group with the movement. Before obtained in the study, the antagonist stretching showed no convincing effect on performance in the 10 RM test in straight crucifix when compared with the control group. We suggest that in future research more homogeneous samples are employed, more fatigue meters and more studies using the same analysis that this study.

Key words: Strength training ; Stretching; Static stretching.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 5.1 - PRIMEIRO ALONGAMENTO ADUTORES DE ESCÁPULA.....	18
FIGURA 5.2 - SEGUNDO ALONGAMENTO ADUTORES DE ESCÁPULA.....	18
FIGURA 5.3 - FASE EXCÊNTRICA CRUCIFIXO RETO.....	19
FIGURA 5.4 - FASE CONCÊNTRICA CRUCIFIXO RETO.....	19
FIGURA 5.5 -TABELA 'CR10' DE BORG.....	19

LISTA DE TABELAS

TABELA 5.1 - CLASSIFICAÇÃO DO IMC EM KG/M2 DE ACORDO COM A ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS).....	17
TABELA 6.1 - ANÁLISE DESCRITIVA DA AMOSTRA.....	21
TABELA 6.2 - MÉDIA E DESVIO PADRÃO DOS VALORES OBTIDOS NO TESTE DE 10 RM E PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE DOR (PSD) PELO GRUPO EXPERIMENTAL (ALONG) E GRUPO CONTROLE (CONTR) NA PRIMEIRA SESSÃO (S1) E NA SEGUNDA SESSÃO (S2).....	22
TABELA 6.3 - COMPARAÇÃO DOS VALORES DA MÉDIA ESTANDARDIZADA COM OS RESPECTIVOS INTERVALOS DE CONFIANÇA E TAMANHO DO EFEITO DAS VARIÁVEIS ANALISADAS.....	22

Sumário

1. Introdução	10
2. Hipótese	12
3. Objetivos	13
4. Referencial teórico	14
4.1 Treinamento de força	14
4.2 Alongamento	15
4.3 Efeito do alongamento na força	15
5. Materiais e métodos	17
5.1 Materiais e métodos	17
5.2 Delineamento experimental	17
5.3 Medidas, protocolos e testes	18
5.3.1 Avaliação antropométrica	18
5.3.1.1 Peso corporal	18
5.3.1.2 Estatura	18
5.3.1.3 Índice de massa corpórea (imc)	19
5.3.2 protocolo de alongamento antagonista	19
5.3.3 Teste de 10 rm	20
5.3.4 Dor	21
5.4. Delineamento da intervenção	22
5.5. Análise estatística	22
6. Resultados	23
7. Discussão	26
8. Conclusão	28
Referências bibliográficas	29
Anexo 1	37
Anexo 2	39
Anexo 3	40
Anexo 4	42

1. INTRODUÇÃO

Em academias o alongamento é muito utilizado como forma de aquecimento antes do treinamento de força (TF) com o intuito de melhorar a performance (Shellock e Prentice, 1985; McArdle et al., 1991; Wordell et al., 1994; Young e Elliot, 2001; Viveiros e Simão, 2001; Cornwell et al., 2002).

Apesar de alguns estudos mostrarem que o alongamento do músculo agonista pode afetar negativamente sua força e potência (Avela et al., 1999; Behm et al., 2001; Young et al., 2001; Cornwell et al., 2002; Evetovich et al., 2003; Nelson et al., 2005; Marek et al., 2005; Robbins e Scheuermann, 2009; La Torre et al., 2010; Gomes et al., 2011), outros estudos não trazem diferença significativa na realização do alongamento no treinamento de força (Lopes et al., 2005, Arruda et al., 2006; Cramer et al., 2007; Wallmann et al., 2008; Carvalho et al., 2009; Gurjão et al., 2010; Molacek et al., 2010; Souza et al., 2013).

Alguns estudos analisaram os efeitos do alongamento da musculatura antagonista na força do agonista (Sandberg et al., 2012; Hana et al., 2013; Paz et al., 2012; de Deus et al., 2014; Miranda et al., 2014). Miranda et al. (2014) analisaram o efeito do alongamento nos músculos antagonistas sobre o desempenho de repetições dos exercícios mesa flexora e rosca bíceps no banco Scott. O estudo teve como resultado melhoria significativa no desempenho dos flexores de joelho e flexores de cotovelo após o alongamento antagonista. Paz et al. (2013) ao alongar a musculatura antagonista no exercício remada sentada obteve como resultado aumento na performance de repetições máximas e maior ativação na musculatura agonista.

A melhoria no desempenho da musculatura durante um movimento pode ocorrer em virtude do aumento da sua ativação de unidades motoras e pela inibição da atividade do antagonista (Marek et al., 2005), e, essa inibição pode ser aprimorada pelo alongamento da musculatura, gerando a redução na ativação de unidades motoras (Behm et al., 2001). Acredita-se que a redução na força após o alongamento ocorrerá mais pela redução no recrutamento de UMs (unidades motoras) do que pelas alterações na elasticidade do músculo (Behm et al., 2001), causada pela ativação do órgão tendinoso de Golgi e pelo feedback dos nociceptores ativados ao ocorrer um estímulo danoso ao organismo (Fowles et al., 2000; Paz et al., 2012; Paz et al., 2013).

Fowles et al. (2000) encontraram redução na ativação das UMs no sinal de eletromiografia e queda de 28% na contração voluntária máxima nos flexores plantares após alongamento passivo. Taylor et al. (1997) em seu estudo, compararam o efeito de contrações repetidas e séries de alongamento na força do músculo tibial anterior em coelhos e concluíram que tanto o alongamento quanto as contrações repetidas restringiram a força do músculo ao longo das tentativas.

Evetovich et al. (2003) conduziram um estudo verificando torque e ativação do bíceps braquial após 4 séries de alongamento de 30 segundos cada e o resultado alcançado foi que o alongamento promoveu queda nas variáveis analisadas. Avela et al. (1999) e Marek et al. (2005) relataram decréscimo na atividade das unidades motoras após alongamento via sinal eletromiográfico. Kokkonen et al. (1998) identificaram que o efeito agudo do alongamento reduziu significativamente a performance no teste do 1RM na cadeira flexora e cadeira extensora.

De Deus Gomes (2014) comparou em seu estudo o efeito de repetições máximas na mesa flexora após alongamento do músculo antagonista e do agonista, e teve como efeito a melhoria significativa no desempenho do grupo que alongou os extensores de joelho (musculatura antagonista).

Visto que são poucos os estudos utilizando o alongamento estático na musculatura antagonista, o objetivo deste estudo é analisar o efeito do uso deste alongamento no desempenho no teste de 10 RM no exercício crucifixo reto e na percepção subjetiva de dor, utilizando a escala Cr10 de Borg (2000). Acredita-se obter neste estudo melhoria do desempenho dos músculos agonistas após o alongamento, seguido de aumento na percepção de dor, usando a escala como indicador de intensidade.

2. HIPÓTESE

De acordo com os dados coletados nos testes de força e percepção de dor tardia, a partir deste estudo avaliamos se teve modificação positiva na performance nos testes de 10 RM e na mensuração indireta da dor no exercício crucifixo reto, caso fosse realizado alongamento na musculatura antagonista previamente os testes. Acreditamos que a prática do alongamento pode levar à reação do Órgão Tendinoso de Golgi de limitar a ativação da musculatura alongada, limitando assim a sua co-ativação como músculo antagonista.

3. OBJETIVOS

Objetivos gerais

Analisar as alterações nos indicadores de desempenho e fadiga de alunos da Universidade Federal do Ceará em um movimento específico da musculação após alongamento de sua musculatura antagonista.

Objetivos específicos

Avaliar a força em teste de repetição máxima.

Aferir os marcadores indiretos de dano e dor muscular pós treinamento.

Verificar o efeito do alongamento antagonista na capacidade de força resistente da musculatura agonista.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Treinamento de força

O treinamento de força, ou treinamento resistido, deve estar incluso em um programa de condicionamento e com intensidade suficiente para aumentar a força, resistência muscular e manter a massa livre de gordura, tendo como característica ser um treino progressivo e individualizado, estimulando todos os grupos musculares (ACSM, 1998). Estudos indicam o treinamento resistido para ganhos de força (Nelson et al., 1994; Antoniazzi, 1998; Chilibeck et al., 1998; Lemmer et al., 2001; Fleck et al., 2006), tendo primeiramente adaptações do sistema nervoso, com melhor ativação e sincronização de unidades motoras. A adaptação neural tem se mostrado a adaptação que precede o ganho de massa magra (Sale, 1988), que também é um dos benefícios do treinamento de força (Chilibeck et al., 1998). O TF tem influencia no perfil hormonal (Kraemer et al., 1998; Linnamo et al., 2005), visto que a manutenção e as alterações relacionadas aos músculos dependem do suporte de hormônios (Staron et al., 1994), no aumento da Taxa Metabólica de Repouso (Pratley et al., 1994; Lemmer et al., 2001), como possível consequência do aumento de massa magra e da atividade do sistema nervoso simpático pós exercício (Pratley et al., 1994).

Melhoras na densidade óssea (Nelson et al., 1994), no consumo de oxigênio (Antoniazzi, 1998) e qualidade de vida e autonomia (Costa et al., 2014; Rocha et al., 2015) foram observadas em indivíduos praticantes de TF.

No estudo de Porto et al. (2013) realizado com crianças obesas, com 10 semanas de treino, obtiveram redução significativa da espessura das dobras cutâneas analisadas via ultrassom, bem como aumento significativo da força muscular. Blundell et al. (2003) analisou o efeito de 4 semanas de treinamento em crianças com paralisia cerebral e obteve melhora significativa da força e da performance funcional, que se manteve até 8 semanas após cessarem os treinos.

Indivíduos com doença pulmonar crônica também melhoram sua qualidade de vida e força muscular com a prática do treinamento de força (Costa et al., 2014), além de que com o ganho de força se desenvolve melhor tolerância do paciente à doença (American Thoracic Society, 1999).

Para o público da terceira idade, o ganho da força pela prática do exercício pode ajudar na prevenção de quedas (Spirduso, 1995; Souza et al, 2014), promovendo melhor sinergia de reações posturais e melhoras na velocidade de passada (Spirduso, 1995).

4.2 Alongamento

A flexibilidade seria o componente físico responsável pela execução voluntária de um movimento de amplitude angular máxima por uma articulação, dentro dos limites morfológicos, sem risco de trazer lesões (Dantas, 2005). O desenvolvimento da flexibilidade é indicado pela ACSM (2011) para se ter manutenção da saúde e qualidade de vida.

O alongamento é a técnica usada para desenvolver a flexibilidade (Alter, 1998), aumentando a amplitude de movimento das articulações através da intensidade do alongamento ou da diminuição da resistência do alongamento (Condon e Hutton, 1987). O alongamento tem sido usado com o objetivo de melhorar a performance e ganhar ou manter os níveis de flexibilidade (Willson et al., 1991; Dantas, 1999; Shrier, 1999; Viveiros e Simão, 2001; Kubo et al., 2001; Cornwell et al., 2002; Camara et al., 2015). O alongamento ativo-dinâmico é caracterizado por ser a combinação de alongamento submáximo e contração estática, utilizando de alongamento e contrações simultâneas. Já o alongamento passivo (ou estático) é um alongamento lento, progressivo e sem contração, utilizando o peso do corpo ou uma força externa (Geoffroy, 2001).

Para Geoffroy (2001) o alongamento possui um papel preventivo, para preparar a musculatura e evitar problemas tendinosos, musculares, articulares e trabalha na correção da postura, sendo o alongamento ativo- dinâmico são mais voltados para preparação neuromuscular para gestos esportivos e o alongamento passivo mais indicado para lutar contra dores tardias e reequilibrar tensões.

4.3 Efeito do alongamento na força

Alguns estudos apresentam o alongamento da musculatura principal (agonista) como deletério da força (Avela et al., 1999; Young et al., 2001; Evetovich et al., 2003;

Kay e Blazevich, 2012). Robbins e Scheuermann (2008) em seus estudos analisaram o efeito de varias séries de alongamento estático (2, 4 e 6) no desempenho de saltos verticais e encontraram queda no desempenho dos saltos após cada série. La torre et al. (2014) encontraram diminuição de performance no agachamento com salto após a realização de alongamento estático no quadríceps e tríceps sural. Fowles et al. (2000) encontraram redução nas contrações voluntárias máximas e na ativação de unidades motoras geradas pelo alongamento até uma hora após o mesmo ter sido feito nos flexores de tornozelo. Franco et al. (2008) encontraram redução significativa no numero de repetições realizadas no supino reto após alongamento do peitoral.

O Órgão Tendinoso de Golgi (OTG) é um receptor sensorial (mecanoceptor) que fica localizado entre o músculo e seu tendão, innervado pelas fibras do tipo Ib, e sua função é detectar a tensão muscular. A fadiga, a contração e o alongamento fazem com que o OTG seja ativado, interpretando, no caso, o alongamento como um estímulo danoso (Houk et al., 1971; Fowles et al., 2000; Taneda e Pompeu, 2006; Paz et al., 2012), mandando uma resposta ao sistema nervoso, que inibe o neurônio motor que está gerando força, impedindo, assim, a tensão demasiada no músculo. Esse processo é chamado de inibição autogênica (Taneda e Pompeu, 2006).

Fowles et al. (2000) encontraram redução nas contrações voluntárias máximas e na ativação de unidades motoras geradas pelo alongamento até uma hora após o mesmo ter sido feito nos flexores de tornozelo.

Acredita-se que a inibição autogênica pode ser utilizada para melhorar o desempenho em algum movimento, utilizando alongamento na musculatura antagonista para reduzir sua co-contração (Behm et al., 2001; Paz et al., 2012; Miranda et al., 2014), que é a realização da ativação simultânea de dois ou mais músculos para gerar estabilização nas articulações (Fonseca et al., 2001).

No estudo de Paz et al. (2012) e Miranda et al. (2014) encontraram aumento na ativação do agonista seguido de melhora no desempenho de repetições nos exercícios após alongamento de antagonista. Hana et al. (2013) analisaram o efeito do alongamento antagonista no teste de 10 RM no exercício remada sentada e tiveram como resultado aumento significativo no peso no teste de 10 RM, além de aumento do tempo de tensão no músculo agonista no grupo que fez o protocolo de alongamento.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Materiais e Métodos

Participaram deste estudo 14 indivíduos recreacionalmente treinados em Treinamento de Força com média de idade 24 ± 3 anos de idade, $75,4 \pm 14,2$ kg de massa corporal, $162,3 \pm 42,2$ cm de estatura, e $24,73 \pm 3,30$ kg/m² de IMC, estudantes da Universidade Federal do Ceará e outros possíveis interessados em colaborar voluntariamente com o estudo. Como critérios de inclusão foram considerados: voluntários que já praticam TF no período mínimo de 3 meses, que já tinham tido experiência anterior com treinamento de força e com o exercício proposto. Após estes esclarecimentos iniciais, foi feito o convite aos presentes para participarem do estudo experimental por livre e espontânea vontade. Os voluntários assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Receberam, a partir desse momento, um número de identificação, o qual foi usado para o delineamento experimental. Toda e qualquer informação individual obtida durante este estudo é totalmente sigilosa entre o pesquisador e o voluntário. O protocolo deste estudo foi devidamente aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa desta Universidade.

Como critérios de exclusão foram considerados indivíduos que responderem positivo a pelo menos 1 (um) item do questionário PARQ e/ou que apresentarem problemas articulares que atrapalhem a prática do exercício proposto.

Os voluntários foram divididos randomicamente em dois grupos:

Grupo alongamento antagonista (ALONG): realizou alongamento antagonista antecedendo o teste de 10 RM no crucifixo reto e logo após avaliação da dor muscular) -ALONG- foi composto por 7 (sete) indivíduos.

Grupo controle (CONTR): foi composto por 7 (sete) indivíduos que realizaram os mesmos procedimentos porém sem a realização do alongamento antagonista pré teste.

5.2 Delineamento experimental

Foi aplicado além da anamnese o questionário internacional de atividade física 2013 - versão curta (IPAQ) – por ser uma forma precisa, de fácil aplicação e de baixo custo para verificar o nível de atividade física da população (Matsudo et al,

2001). Tal questionário foi obtido através da coordenação do IPAQ no Brasil representado pelo centro de estudos do laboratório de aptidão física de São Caetano do Sul - CELAFISCS, 2003.

Após a aplicação do questionário, os resultados foram tabulados com a tabela de classificação do IPAQ.

Na primeira sessão (S1), os dois grupos fizeram o mesmo procedimento, que foi responder a anamnese, preencheram os questionários e realizaram a avaliação antropométrica, e após isso, foi realizado o teste de 10 (dez) repetições máximas e o teste de percepção subjetiva de dor (PSD). Depois de 48 horas aconteceu a segunda sessão (S2), onde o grupo experimental (ALONG) realizou alongamento antagonista, teste de 10 RM e avaliação da PSD. O grupo controle (CONTR) fez apenas teste de 10 RM e avaliação da PSD.

Todos os testes foram padronizados quanto ao avaliador (evitando erro interavaliadores), considerando local, horário de teste e aquecimento. foram utilizados sempre os mesmos instrumentos de medidas.

Os alongamentos, assim como o teste de força e o de dor muscular foram realizados no Laboratório de Força Aplicada ao Esporte (LAFaes) da mesma universidade.

5.3 Medidas, Protocolos e Testes

5.3.1 Avaliação antropométrica

As variáveis antropométricas: massa corporal (kg) e estatura (cm), foram mensuradas através de uma balança Líder, com precisão de 100g.

5.3.1.1 Peso corporal

Avaliado em pé, ereto e com o plano de Frankfurt paralelo ao solo, distribuindo o peso do corpo igualmente entre ambos os pés, que estarão sobre a Balança da marca Líder, com precisão de 100g, baseado em Tritschler (2003).

5.3.1.2 Estatura

A estatura total foi mensurada com estadiômetro presente na balança Líder, graduado em centímetros, com os voluntários na posição ortostática, descalços, com os pés unidos e com o plano de Frankfurt paralelo ao solo.

5.3.1.3 Índice de massa corpórea (IMC)

Tal índice foi determinado pelo peso corporal (kg), dividido pela estatura ao quadrado (m²). $IMC = \text{Peso} / \text{estatura}^2$ (Wilmore e Costill, 2003). Em seguida os resultados foram classificados de acordo com a tabela abaixo.

Tabela 5.1: Classificação do IMC em kg/m² de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), 1997.

Categoria IMC	
Abaixo do peso	Abaixo de 18,5
Peso normal	18,5 a 24,9
Sobrepeso	25,0 a 29,0
Obesidade grau I	30,0 a 34,9
Obesidade grau II	35,0 a 39,9
Obesidade grau III	40,0 e acima

5.3.2 Protocolo de alongamento antagonista

No primeiro alongamento, os indivíduos do grupo experimental foram orientados a ficarem sentados e apontarem o braço esquerdo para o seu lado direito passando pela frente do corpo, segurando o cotovelo esquerdo (figura 5.1). foi orientado também que alongassem o músculo até o limiar de dor e segurassem a posição por 40 segundos. Foram realizadas duas séries do alongamento para cada braço, com intervalo de 20 segundos entre as séries.

Após realizar o primeiro alongamento, o segundo foi solicitado com os avaliados em pé com os braços estendidos a frente, segurando uma corda presa no Espaldar e realizando abdução de escápula, com o intuito de alongar adutores da mesma (figura 5.2). Foram feitas duas séries de 40 segundos com o músculo no seu limiar de dor. O intervalo adotado foi de 20 segundos entre as séries.



Figura 5.1. Primeiro alongamento antagonista



Figura 5.2. Segundo alongamento antagonista

5.3.3 Teste de 10 RM

Para mensurar o desempenho da força foi adotado o teste de 10 RM, que consiste em analisar a carga máxima a ser utilizada para realizar 10 (dez) repetições máximas. Para isso, foram permitidas quatro tentativas por sessão de teste. Se o peso utilizado para a realização de 10 repetições máximas não for encontrado em nenhuma das quatro tentativas, mais uma tentativa foi solicitada. Foi adotado de um minuto e meio a dois minutos de descanso entre as tentativas.

Os indivíduos se posicionam em decúbito dorsal no banco reto com as articulações do quadril e joelhos flexionados, e, membros inferiores paralelos aos pés apoiados. Na fase excêntrica realizou-se a abdução horizontal de ombros com os cotovelos semi flexionados até os cotovelos ultrapassarem a “linha” do tronco (figura 5.3). Na fase concêntrica, realiza-se adução horizontal dos ombros até os halteres atingirem a “linha” dos mesmos (figura 5.4). Mãos em posição neutra (palmas viradas uma para a outra) enquanto seguram os halteres.



Figura 5.3 - Crucifixo reto fase excêntrica



Figura 5.4 - Crucifixo reto fase concêntrica

5.3.4 Dor

A mensuração da percepção de dor foi feita através de uma tabela de 10 (dez) pontos, onde 0 = sem dor, e, 10 = dor extrema. Logo ao ser definida a carga do teste de 10 RM, foi solicitado ao participante que indicasse sua percepção de dor para a musculatura utilizada usando a escala de 10 (dez) pontos (figura 5.5).

0	Nada Cansado
1	Muito Fácil
2	Fácil
3	Moderado
4	Moderadamente Difícil
5	Difícil
6	Difícil
7	Muito Difícil
8	Muito Difícil
9	Muito, Muito Difícil
10	Máximo - Não aguento mais

Figura 5.5 - tabela 'CR10' de Borg

5.4. Delineamento da intervenção

Após a aplicação da anamnese, do questionário IPAQ e da avaliação das medidas antropométricas, os voluntários foram encaminhados ao crucifixo reto para orientação sobre o protocolo e início do teste de 10 RM.

As sessões foram realizadas sempre no período da manhã ou da tarde, com um período de 48 horas entre a primeira (S1) e a segunda (S2).

Os avaliados foram orientados a fazer uma série de 15 a 20 repetições com pouca carga ao chegar no local do teste, com o intuito de aquecimento e familiarização com as fases do movimento.

Após o aquecimento, o grupo experimental fez o protocolo de alongamento e começará o teste.

Logo após a definição da carga do teste, cada avaliado indicou sua percepção de dor na escala (Borg, 2010).

5.5. Análise estatística

A análise dos dados teve caráter descritiva onde foi calculado primeiramente as médias e seus respectivos desvios padrão nos testes, e após isso foram mensurados os valores obtidos nos testes de 10 RM e de PSD através da diferença de médias estandardizadas e seus respectivos intervalos de confiança, de acordo com Hopkins et al. (2009). Foi escolhido a diferença de médias estandardizadas por ser uma abordagem bastante utilizada na ciência do esporte, buscando uma visão mais prática dos resultados que os métodos tradicionais (Buchheit, 2016). Foi calculado também o tamanho do efeito, usando a escala proposta por Hopkins (2010) onde 0-0,2 Trivial, 0,2-0,6 Pequeno, 0,6-1,2 Moderado, 1,2-2,0 Grande e >2.0 Muito grande. O software ESCI (*Exploratory Software for Confidence Intervals*) foi utilizado para se computar os dados (Cumming, 2013).

6. RESULTADOS

A tabela 6.1 apresenta uma análise descritiva da amostra.

Tabela 6.1 – Análise descritiva da amostra

	IDADE	PESO	ESTATURA	IMC
MÉDIA	24	75,45	162,36	24,73
DESVIO PADRÃO	3,32	14,24	42,28	3,30
VALOR MÍNIMO	20	51,5	160	20,12
VALOR MÁXIMO	31	99,0	187	31,8

A tabela 6.1 mostra os detalhes da amostra, composta por alunos da Universidade Federal do Ceará e possíveis interessados. Dos 14 sujeitos, 1 foi classificado pelo seu IMC como Obesidade grau I; 3 foram classificados com Sobrepeso, e, o restante dos voluntários com valores dentro da normalidade, de acordo com a tabela da OMS (1997).

A tabela 6.2 apresenta os valores de média e desvio padrão dos testes de 10 RM para o grupo alongamento antagonista (ALONG) e grupo controle (CONTR). A média das cargas obtidas pelo ALONG na S1 e S2 foram $14,14 \pm 7,67$ e $15,29 \pm 7,93$ e para o CONTR $15,43 \pm 5,50$ e $16,29 \pm 6,37$, respectivamente.

Tabela 6.2 – Média e desvio padrão dos valores obtidos no teste de 10 RM e Percepção Subjetiva de Dor (PSD) pelo grupo experimental (ALONG) e grupo controle (CONTR) na primeira sessão (S1) e na segunda sessão (S2).

VARIÁVEIS	ALONG		CONTR	
	S1	S2	S1	S2
TESTE DE 10 RM	14,14 ± 7,67	15,29 ± 7,93	15,43 ± 5,50	16,29 ± 6,37
PSD	5,57 ± 1,62	5,57 ± 1,13	5,43 ± 2,07	6,43 ± 2,15

Na percepção de dor, o grupo alongamento antagonista obteve média de $5,57 \pm 1,62$ na S1 e $5,57 \pm 1,13$ na S2, e o grupo controle teve valores $5,43 \pm 2,07$ e $6,43 \pm 2,15$ na primeira e na segunda sessão, respectivamente.

Tabela 6.3 – Comparação dos valores da média estandardizada com os respectivos intervalos de confiança e tamanho do efeito das variáveis analisadas.

COMPARAÇÃO	ALONG	CONTR
TESTE DE 10 RM S1 vs. S2	0,13 [-0,91, 1,17]	0,14 [-0,97, 1,24]
	TRIVIAL	TRIVIAL
PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE DOR (PSD) S1 vs. S2	0,00 [-0,89, 0,89]	0,42 [-0,62, 1,46]
	TRIVIAL	PEQUENO

A tabela 6.3 apresenta os valores da média estandardizada, intervalos de confiança e tamanho do efeito das variáveis: teste de 10 RM e percepção subjetiva

de dor. No teste de 10 RM não foram encontrados valores de diferença convincentes nos resultados dos grupos ALONG e CONTR. O tamanho do efeito nos dois grupos foi trivial. Sobre a variável PSD, os valores obtidos pelo grupo ALONG não foram claros, e nos valores do grupo CONTR foi encontrado uma pequena diferença entre as sessões. O tamanho do efeito foi classificado como trivial no primeiro grupo e pequeno no segundo.

7. DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo analisar o efeito do alongamento antagonista no desempenho no teste de 10 RM e na PSD no exercício crucifixo reto. Os resultados dos testes de 10 RM não foram claros, não sustentando a hipótese inicial do trabalho. O presente estudo obteve resultados diferentes dos estudos de Sandberg (2012), Haua et al. (2013), de Deus et al. (2014) e Miranda et al. (2014).

A PSD apresentou resultado não convincente (trivial) para o grupo ALONG e pequena diferença para o grupo CONTR (tabela 6.3).

O processo de co-ativação é responsável pela estabilização e controle durante o movimento (Behm et al., 2002) e pode ter influenciado na diferença de resultados na PSD obtidos na tabela 6.3, de modo que alguns indivíduos do grupo CONTR estivessem pouco familiarizados com o movimento ou pouco treinados em TF e acabaram por despender grandes esforços para estabilizar o movimento, visto que a experiência com o treinamento de força otimiza a co-ativação (Wilmore e Costill, 1999).

As médias das variáveis (teste de 10 RM e Percepção Subjetiva de Dor) apresentaram altos valores de desvio padrão (tabela 6.2), o que indica uma amostra heterogênea. Esse desvio-padrão alto pode ter ocorrido pela diferença do nível de treinamento entre os grupos, visto que o critério de inclusão foi treinar há no mínimo 3 meses, o que faz com que se tenham indivíduos com níveis diversos de experiência na pesquisa.

Alguns estudos similares ao apresentado utilizaram sujeitos mais treinados. O de Sandberg (2012) foi feito com uma amostra com no mínimo 6 meses de experiência, o de Miranda et al. (2014) com sujeitos com no mínimo 1 ano de experiência e o de Paz et al. (2013) com pessoas com experiência de 3.5 ± 1.2 anos no TF. Dos poucos estudos encontrados que usam alongamento antagonista estático, os que o utilizaram obtiveram melhora da performance do músculo agonista. Foi observado como limitação deste estudo, além da sua amostra pequena ($n=14$), a sua heterogeneidade, possuindo homens e mulheres em sua análise com diferentes níveis de familiarização com o treinamento de força.

Acredita-se na hipótese de que o alongamento feito na musculatura antagonista é feito com o objetivo de gerar redução na ativação do músculo alongado, resultado

da inibição autogênica, que pode ocorrer em situações de alongamento e estimulação de dor em músculos, tendões e cápsulas articulares, onde as fibras que inervam o OTG (fibras Ib) disparam, inibindo as vias neurais responsáveis pela ativação muscular (Moore, 1984; Taneda e Pompeu, 2006). Essa queda na ativação do antagonista faria este músculo ter menos ação na co-contração durante o crucifixo reto, fazendo com que a performance dos adutores de ombro fosse melhorada.

O cálculo do tamanho do efeito foi realizado a partir do 'teste d' de Cohen (1969) e aplicado à escala de classificação de Hopkins (2010). Os estudos sobre alongamento antagonista que calcularam tamanho do efeito utilizaram a escala de Rhea (2004) para classificar os dados. Neste estudo utilizamos a escala de Hopkins por ser a utilizada nos estudos em que nos embasamos para fazer análise através da diferença de médias standardizadas e seus respectivos intervalos de confiança (Medeiros et al., 2014; De Jesus et al. 2015a; De Jesus et al. 2015b). Vale ressaltar que os dados deste estudo se aplicados na escala de Rhea (2004) teriam as mesmas classificações que as aqui obtidas.

O presente estudo contava com apenas uma série de familiarização com o protocolo na primeira sessão, antecedendo o teste. Alguns estudos destacam a importância do processo de familiarização na confiabilidade do teste (Atkinson e Nevill, 1998; Levinger et al., 2009; Lima et al., 2013). O estudo de Dias et al. (2005) indicaram a necessidade de apenas duas sessões de teste de força para familiarização.

Especulamos que o fator familiarização, aliado à variação de valores que se tem ao refazer testes de força (Dias et al., 2005; Tiggemann et al., 2011; Lima et al., 2013), tenha levado a esse resultado. Tiggemann et al (2011) em seu estudo aplicaram dois testes de 1RM em grupos de pessoas sedentárias, ativas e praticantes de TF e obtiveram diferenças significativas ao comparar o primeiro teste com o segundo para Leg Press e Supino. Lima et al (2013) precisaram de 3 sessões de teste de 1RM para estabilizar a carga no exercício tríceps testa.

8. CONCLUSÃO

Diante do obtido no estudo, os a diferença do alongamento antagonista na performance nos testes propostos não se mostrou clara, obtendo tamanho do efeito trivial para os testes de 10 RM e para a Percepção Subjetiva de Dor. O resultado do estudo sugere que o alongamento antagonista não gera valores convincentes de diferença, entretanto, mais estudos são necessários utilizando a forma de análise através da diferença de médias estandardizadas para se ter mais confiabilidade e se estabelecer um padrão, visto que esse é o único encontrado que utilizou deste tipo de análise. Sugerimos que em próximas pesquisas sejam empregadas amostras mais homogêneas, em conjunto com mais opções de indicadores de fadiga e ativação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alter, M. J. *Ciências da Flexibilidade*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

American College of Sports Medicine Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.*, v. 30, n. 6, 975-91, 1998.

American College of Sports Medicine. ACSM Position Stand: Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.*, v. 43, n. 7, 1334-59, 2011.

American Thoracic Society Statement. Pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* v. 159, n. 5 pt 1, 1662-1682, 1999.

Antoniuzzi, R. M. C.; Portela, L. O. C.; Dias, J. F. S. D.; De Sá, C. A.; Matheus, S. C.; Roth, M. A.; Moraes, L. B.; Radins, E.; Moraes, J. O. Alteração do VO₂máx de indivíduos com idades entre 50 e 70 anos, decorrente de um programa de treinamento com pesos. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, v. 4, n. 3, 27-33, 1999.

Arruda, F. B.; Faria, L. B.; Silva, W.; Simão, R.; Senna, G. W.; Novaes, J.; Maior, A. B. A influência do alongamento no rendimento do treinamento de força. *Rev. Treinamento Desportivo*, v. 7, n. 1, 1-5, 2006.

Atkinson, G.; Nevill, A. M. Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine. *Sports Medicine*, v. 26, n. 4, 217-238, 1998.

Avela, J.; Kyrolainen, H.; Komi, P. V. Altered reflex sensitivity after repeated and prolonged passive muscle stretching. *J Appl Physiol.*, v. 86, n. 4, 1283–1291, 1999

Behm, D. G.; Anderson, K.; Curnew, S. R. Muscle force and activation under stable and unstable conditions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 16, n. 3, 416-422, 2002.

Behm, D. G.; Button, D. C.; Butt, J. C. Factors affecting force loss with prolonged stretching. *Can J Appl Physiol*, v. 26, n. 3, 261-72, 2001.

Blundell, S. W.; Sheperd, R. B.; Dean, C. M.; Adams, R. D. Functional strength training in cerebral palsy: a pilot study of a group circuit training class for children aged 4–8 years. *Clinical Rehabilitation*. v. 17, n. 1., 48-57, 2003.

Borg, G. Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido. São Paulo: Manole, 2000

Brown, L. E.; Weir, J. P. Recomendação de procedimentos da Sociedade Americana de Fisiologia do Exercício (ASEP) 1: Avaliação precisa da força e potência muscular. R. bras. Ci. e Mov., v. 11, n. 4, 95-110. 2003.

Buchheit, M. The numbers will love you back in return- I promise. Int J Sports Pysiol Perform, v. 55, n.4, 551-553, 2016.

Camara, F. M.; Velardi, M.; Gerez, A. G.; Miranda, M. L. O mandamento do alongamento: evidências e propostas para reflexão. R bras Ci e Mov., v. 23, n. 2, 148-155, 2015.

Carvalho, F. L. P; Prati, J. E. L. R.; Carvalho, M. C. G. A.; Dantas, E. H. M. Efeitos agudos do alongamento estático e da facilitação neuromuscular proprioceptiva no desempenho do salto vertical de tenistas adolescentes. Fit Perf J., v. 8, n. 4, 264-268, 2009.

CELAFISCS - Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul (Centro de Coordenação do IPAQ no Brasil). Disponível em www.celafiscs.com.br. Acessado em fevereiro de 2015.

Chilibeck, P. D.; Calder, A. W.; Sale, D. G.; Webber, C. E. A comparison of strength and muscle mass increases during resistance training in young women. Eur J Appl Physiol., v.77, n. 1-2 ,170-175, 1998.

Cohen, J. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (1st ed.). New York: Academic Press, 1969.

Condon, S. M.; Hutton, R. S. Soleus muscle electromyographic activity and ankle dorsi- flexion range of motion during four stretching procedures. Physical Therapy, v. 67, n. 1, 24-28,1987.

Cornwell, A.; Nelson, G.; Sidaway, B. Acute effects of stretching on the neuromechanical properties of the triceps surae muscle complex. Eur J Appl Physiol., v. 86, n. 5, 428-34, 2002.

Costa, C. C.; Leite, B. S.; Canterle, D. B.; Souza, R. M.; Machado, M. L.; Teixeira, P. J. Z. Análise da força, qualidade de vida e tolerância ao exercício na doença pulmonar crônica. R Bras Ci e Mov., v. 22, n.2, 27-35, 2014.

Cumming, G. The new statistics: Estimation for better research. 2013. Available from URL: <http://www.thenewstatistics.com>

Dantas, E. H. M. Flexibilidade alongamento e flexionamento. Ed. Shape, 1999.

Dantas, E. H. M. Alongamento e Flexionamento. 5ª ed. Rio de Janeiro: Shape, 2005

De Deus, F. G.; Vieira, W.; Souza, L. M.; Paz, G. A.; Lima, V. P. Desempenho de repetições máximas após facilitação neuromuscular proprioceptiva aplicada nos músculos agonistas e antagonistas. *ConScientiae Saúde*, v. 13, n. 2, 252-258, 2014.

De Jesus, K.; De Jesus, K.; Abraldes, A.; Medeiros, A. I. A.; Fernandes, R. J.; Vilas-Boas, J. P. Are the new starting block facilities beneficial for backstroke start performance? *Journal of Sports Sciences*, v. 34, n. 9, 871-877, 2016.

De Jesus, K.; De Jesus, K.; Medeiros, A. I.; Gonçalves, P.; Figueiredo, P.; Fernandes, R. J.; Vilas-Boas, J. P. Neuromuscular Activity of Upper and Lower Limbs during two Backstroke Swimming Start Variants. *J Sports Sci Med*, v. 14, n.3, 591-601, 2015.

Dias, R. M. R.; Cyrino, E. S.; Salvador, E. P.; Caldeira, L. F. S.; Nakamura, F. Y.; Papst, R. R.; Bruna, N.; Gurjão, A. L. D. Influência do processo de familiarização para avaliação da força muscular em testes de 1- RM. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v.11, n.1; 34-42. 2005.

Evetovich, T. K.; Nauman, N. J.; Conley, D. S.; Todd, J. B. The effect of static stretching of the biceps brachii on torque, electromyography, and mechanomyography during concentric isokinetic muscle actions. *J Strength Cond Res.*, v. 17, n. 3, 484–488, 2003.

Fleck, S. J.; Mattie, C.; Martensen, H. C., Effect of resistance and aerobic training on regional body composition in previously recreationally trained middle-aged women. *Appl Physiol Nutr Metab.*, v.31, n. 3, 261–270, 2006.

Fonseca, S. T.; Silva, P. L. P.; Ocarino, J. M.; Ursine, P. G. S. Análise de um método eletromiográfico para quantificação de co-contração muscular. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*, v. 9 n. 3, 23-30, 2001.

Fowles, J.R.; Sale, D.G.; MacDougall, J.D. Reduced strength after passive stretch of the human plantarflexors. *J Appl Physiol.*, v. 89, n. 3, 1179-1188, 2000.

Franco, B. L.; Signorelli, G. R.; Trajano, G. S.; de Oliveira, C. G. Acute effects of different stretching exercises on muscular endurance. *J strength Cond Res.*, v. 22, n. 6, 1832-1839, 2008

Geoffroy, C. *Alongamento para todos*. 1ª ed. Barueri, SP: Manole, 2001.

Gomes, T. M.; Simão, R.; Marques, M. C.; Costa, P. B.; Novaes, J. S. Acute effects of two different stretching methods on local muscular endurance performance. *J Strength Cond Res.*, v. 25, n.3, 745-752, 2011.

Gurjão, A. L. D.; Carneiro, N. H.; Gonçalves, R.; de Moura, R. F.; Gobbi, S. Efeito agudo do alongamento estático na força muscular de mulheres idosas. *Rev bras cineantropom desempenho hum.*, v. 12, n. 3, 195-201, 2010.

Haua, R.; Paz, G. A.; Maia, M. F.; Lima, V. P.; Cader, S. A.; Dantas, E. H. M. Efeito da Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva-3s nos antagonistas sobre a determinação da carga no teste de 10 RM. *Rev Bras Ciênc Saúde*, v. 11, n. 38, 1-7, 2013.

Hopkins, W. Linear models and effect magnitudes for research, clinical and practical applications. *Sport science*, v. 14, 49-57, 2010.

Hopkins, W.; Marshall, S.; Batterham, A.; Hanin, J. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 41, n. 1, 3-12. 2009.

Houk, J. C.; Singer, J. J.; Goldman, M. R. Adequate stimulus for tendon organs with observation on mechanics of the ankle joint. *J Neurophysiol.*, v.34, n. 6, 1051–1065. 1971.

Kay, A. D.; Blezevich, A. J. Effect of Acute Static Stretch on Maximal Muscle Performance: A Systematic Review. *Med Sci Sport Exerc.*, v. 44, n. 1, 154-164, 2012.

Kokkonen, J.; Nelson, A. G; Cornwell, A. Acute muscle stretching inhibits maximal strength performance. *Res Q Exerc Sport*, v. 69, n. 4 ,411–415, 1998.

Kraemer, W. J.; Volek, J.S.; Bush, J. A.; Putukian, M.; Sebastianelli, W. J. Hormonal responses to consecutive days of heavy-resistance exercise with or without nutritional supplementation. *J Appl Physiol.* v. 85, n. 4, 1544-55, 1998.

Kubo, K., H.; Kanehisa, H.; Kawakami, Y.; Fukunaga, T. Influence of static stretching on viscoelastic properties of human tendon structures in vivo. *Journal of Applied Physiology*, v. 90, n. 2, 520-7, 2001.

La Torre A.; Castagna C.; Gervasoni, E.; Cè, E.; Rampichini, S.; Ferrarin, M.; Merati, G. Acute effects of static stretching on squat jump performance at different knee starting angles. *J Strength Cond Res.*, v. 24, n. 3, 687–94, 2010.

Lemmer, J. T.; Ivey, F. M.; Ryan, A. S.; Martel, G. F.; Hurlbut, D. E.; Metter, J. E.; Fozard, J. L.; Fleg, J. L.; Hurley, B. F. Effect of strength training on resting metabolic rate and physical activity: age and gender comparisons. *Med Sci Sports Exerc.*, v.33, n. 4 ,532–541, 2001.

Levinger, I.; Goodman, C.; Hare, D. L.; Jerums, G.; Toia, D.; Selig, S. The reliability of the 1RM strength test for untrained middle-aged individuals. *J Sci Med Sport.*, v. 12, 310-316, 2009.

Lima, P. F. M.; Araujo, R. C.; Farah, B. Q.; Cavalcante, B. R.; Santos, M. A. M.; Dias, R. M. R. Reprodutibilidade do teste de uma repetição máxima em exercícios de força com pesos livres. *Rev. Bras. Ativ. Fis. Saúde*, v.18, n.3, 378-380, 2013.

Linnamo, V.; Pakarinen, A.; Komi, P.; Kraemer, W.; Häkkinen, K. Acute hormonal responses to submaximal and maximal heavy resistance and explosive exercises in men and women. *J Str Cond Res.* v.19, n. 3, 566-571, 2005.

Lopes, C. R.; Soares, E. G.; Santos, A. L.; Aoki, M. S.; Marchetti, P. H. Efeitos do alongamento passivo no desempenho de séries múltiplas no treinamento de força. *Rev Bras Med Esporte*, v. 21, n. 3, 224-229, 2015.

Marek, M. M.; Cramer, J. T.; Fincher, A. L.; Massey, L. L.; Dangelmaier, S. M.; Purkayastha, S.; Fitz, K. A.; Culbertson, J. Y. Acute effects of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle strength and power output. *J Athl Train.*, v. 40, n. 2, 94-103, 2005.

Matsudo, S.; Araújo, T.; Matsudo, V.; Andrade, D.; Andrade, E.; Oliveira, L. C.; Braggion, G. questionario internacional de atividade fisica (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no brasil. *Revista Atividade Física & Saúde.*, v. 6, n. 2. 5-18, 2001.

McArdle, W.D.; F.I. Katch, and V.I. Katch. *Exercise Physiology*(3rd ed.). Philadelphia: Lea and Febiger, 1991.

Medeiros, A. I. A.; Mesquita, I. M.; Marcelino, R. O.; Palao, J. M. Effects of technique, age and player's role on serve and attack efficacy in high level beach volleyball players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, v. 14, n. 3, 680-691, 2014.

Miranda, H.; PAZ, G A.; Antunes, H.; Maia, M, F.; Novaes, J. S. Efeito agudo do alongamento estático nos antagonistas sobre o teste de repetições máximas para os músculos agonistas. *R bras Ci e Mov.*, v. 22, n. 2, 19-26, 2014.

Molacek, Z. D.; Conley, D. S.; Evetovich, T. K.; Hinnerichs, K. R. Effects of low- and high-volume stretching on bench press performance in collegiate football players. *J Strength Cond Res.*, v. 24, n. 3, 711–6, 2010.

Moore, J., C. The Golgi tendon organ: a review and update. *The American Journal of Occupational Therapy*, v. 38, n. 4, 227-236, 1984.

Morrow, J. R.; Jackson, A. W.; Disch, J. G.; Mood, D. P. *Medida e Avaliação do Desempenho Humano*. Porto Alegre: Artmed, 2003.

Nelson, M. E.; Fiatarone, M. A.; Morganti, C. M.; Trice, I.; Greenberg, R. A.; Evans, W. J. Effects of high-intensity strength training on multiple risk factors for osteoporotic fractures. A randomized controlled trial. *JAMA*, v. 272, n. 24, 1994.

Nelson. A.G.; Driscoll, N. M., Landin, D. K., Young, M. A., Schexnayder, I. C. Acute effects of passive muscle stretching on sprint performance. *J Sports Sci.*, v. 23, n. 5, 449–454, 2005.

Paz, G. A.; Willardson, J. M.; Simão, R.; Miranda, R. Effects of different antagonist protocols on repetition performance and muscle activation – original research. *Med. Sport.* v. 17, n. 3, 106-112, 2013.

Paz, G.A.; Maia, M.F.; Lima, V.P.; Oliveira, C.G.; Bezerra, E.; Simão, R. Maximal exercise performance and electromyography responses after antagonist neuromuscular proprioceptive facilitation: A pilot study. *Journal of Exercise Physiology Online*, v. 15, n. 6, 60–67, 2012.

Porto, M.; Nagamine, K. K.; Brandão, A. C.; Florim, G. S.; Pinhel, M. A.; Souza, E. O.; Souza, D. R. S. Programa de treinamento resistido sobre a composição corporal e na força muscular de crianças com obesidade. *R bras Ci e Mov.*, v. 21, n. 4, 21-29, 2013.

Pratley, R., B.; Nicklas, M. Rubin, J.; Miller, A.; Smith, M.; Smith, B.; Hurley, A. Goldberg, A. S Strength training increases resting metabolic rate and norepinephrine levels in healthy 50- to 65-yr-old men. *J Appl Physiol.* v. 76, n. 1, 133-137, 1985.

Rhea M. Determining the magnitude of treatment effects in strength training research through the use of the effect size. *J Strength Cond Res.* v. 18, n. 1, 918- 20, 2004.

Robbins, J. W.; Scheuermann, B. R. Varying amounts of acute static stretching and its effect on vertical jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 22, n. 3, 781-786, 2008.

Rocha, C. A. Q. C.; Moreira, M. H. R.; Mesa, E. I. A.; Guimarães, A. C.; Dória, C. H.; Dantas, E. H. M. Efeitos de um programa de treinamento concorrente sobre a autonomia funcional em idosas pós-menopáusicas. *R bras Ci e Mov.*, v.23, n.3, 122-134, 2015.

Rydwik, E.; Karlsson, C.; Frandlin, K.; Akner, G. Muscle strength testing with one repetition maximum in the arm/shoulder for people aged 75+ - Test-retest reliability. *Clinical Rehabilitation*, v. 21, n. 3, 258-265, 2007.

Sale, D. G. Neural adaptation to resistance training. *Med Sci Sports Exerc Suppl.* v. 20, n. 5, 135-145, 1988.

Sandberg, J. B.; Wagner, D.; Willardson, J. M.; Smith, G. A. Acute effects of antagonist stretching on jump height, torque and electromyography of agonist musculature. *J Strength Cond Res.*, v. 26, n. 5, 1249-56, 2012.

Shellock, F.G.; PRENTICE, W.E. Warming-up and stretching for improved physical performance and prevention of sports-related injuries. *Sports Med.*, v.2, n. 4, 267-278, 1985.

Shrier, I. Stretching before exercise does not reduce the risk of local muscle injury: a critical review of the clinical and basic science literature. *Clin J Sport Med.*, v.9, n.4, 221-7, 1999.

Souza, A. C.; Bentes, C. M.; de Salles, B. F.; Reis, V. M.; Alves, J. V.; Miranda, H.; Novaes, J. V. Influence of inter-set stretching on strength, flexibility and hormonal adaptations. *J Human Kinetics*, v. 36, n. 28, 127-35, 2013.

Souza, L.; Coelho, B.; Freire, B.; Delevatti, R.; Roncada, C.; Tiggemann, C.; Dias, C. Comparação dos níveis de força e equilíbrio entre idosos praticantes de musculação e de hidroginástica. *Rev Bras Ativ Fis Saúde*, 647-655, 2014.

Spiriduso, W.; Francis, K.; MacRae, P. *Physical Dimensions of Aging.*, Champaign, 2005.

Staron, R. S. D. L.; Karapondo, W. J.; Kraemer, A. C.; Fry, S. E. Gordon, J. E. Falkel, F. C. Hagerman, and R. S. Hikida. Skeletal muscle adaptations during the early phase of heavy-resistance training in men and women. *J. Appl. Physiol.* v. 76, n. 3, 1247–1255, 1994.

Taneda M.; Pompeu J. E. Fisiologia e importância do órgão tendinoso de Golgi no controle motor normal. *Rev Neurocienc*, v. 14, n.1, 037-042, 2006.

Taylor, D. C.; Brooks, D. E.; Ryan, J. B. "Viscoelastic characteristics of muscle: passive stretching versus muscular contractions." *Medicine and science in sports and exercise*, v. 29, n. 12, 1619-1624, 1997.

Tiggemann, C. L.; Guedes, M. G.; Bgeginski, R.; Pinto, R. S.; Krueel, L. F. M. The reliability of the one maximum repetition in sedentary, active and strength-trained subjects. *Revista Motriz*, v.17, n.4, 700-707, 2011.

Tritschler, K. *Medida e avaliação em educação física e esportes de Barrow e McGee*, São Paulo, Manole, 2003.

Viveiros, L. E.; Simão, R. Treinamento da flexibilidade: uma abordagem metodológica. *Rev Baiana Educ Fís*, v. 2, n. 3, 20-26, 2001.

Wallmann, H. W.; Mercer, J. A.; Landers, M. R. Surface electromyographic assessment of the effect of dynamic activity and dynamic activity with static stretching of the gastrocnemius on vertical jump performance. *J Strength Cond Res.*, v. 22, n. 3, 787–93, 2008.

Wilmore, J. H.; Costil, L. D. *Fisiologia do esporte e do exercício*. 2 ed., São Paulo, Manole, 709p., 2003.

Wilmore, J. H.; Costill, D. L. *Physiology of Sport and Exercise*. 2nd. ed. E.U.A.: Human Kinetics, 1999.

Wilson, G. J.; Wood, G. A.; Elliot, B. C. The relationship between stiffness of the musculature and static flexibility: an alternative explanation for the occurrence of muscular injury. *Int J Sports Med.*, v. 12, n. 4, 403–407, 1991.

Worrell, T. W.; Smith, T. L.; Winegardner, J. Effect of hamstring stretching on hamstring muscle performance. *Journal of Sport Physical Therapy.*, v. 20, n. 3, 154-159, 1994.

Young, W.; Elliot, S. Acute effects of static stretching, proprioceptive neuromuscular facilitation stretching, and maximum voluntary contractions on explosive force production and jumping performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, v. 72, n. 3, 273-279, 2001.

ANEXO 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Projeto de pesquisa: “Efeito do alongamento na musculatura antagonista no teste de 10 RM e na dor muscular tardia no exercício crucifixo reto.”

Orientador: Prof. Dr. Cláudio de Oliveira Assumpção

Orientado: Matheus Weyne Chaves

O senhor/senhora está sendo convidada a participar como voluntário desta pesquisa, que tem como objetivo analisar as alterações que um protocolo de alongamento pode fazer em um teste de força e na sua dor. Para que se possa avaliar os efeitos dessa intervenção, você será submetido a duas sessões para fazer avaliações e testes. Será feita uma distribuição randômica entre dois grupos, o grupo 1 realizará séries de alongamentos, um teste de força no exercício crucifixo reto e indicará seu grau de dor após o teste, e o grupo 2 realizará apenas o teste de força no exercício e a avaliação da dor. Na primeira sessão todos realizarão o teste de força e indicarão seu grau de dor. Esses testes serão importantes, pois trarão informações sobre a sua performance. Eles (testes) serão distribuídos nas sessões e o senhor/senhora participará deles no período da manhã, nos dias combinados. Serão realizadas duas sessões de testes e avaliações. Nas sessões, você responderá um questionário (questionário internacional de atividade física, com perguntas fáceis sobre a sua rotina e a duração de atividades físicas realizadas durante o seu dia), fará a avaliação do seu peso, sua altura e calcularemos o seu índice de massa corporal (IMC), você realizará um teste de força em uma sala de musculação, para analisar sua força no exercícios do crucifixo reto. Antes do início do estudo, o responsável pelo procedimento explicará todos os riscos envolvidos, a necessidade da pesquisa e se prontificarão a responder todas as suas questões sobre o experimento. Caso aceite participar deste estudo de livre e espontânea vontade, o senhor/senhora precisa estar ciente que como qualquer tipo de intervenção conservadora existe a possibilidade de que seu caso não se beneficie ou possa beneficiar-se apenas de maneira parcial pelos procedimentos desenvolvidos ao longo da pesquisa. Em decorrência da realização dos exercícios, bem como dos testes, os mesmos podem provocar dor, cansaço e falta de ar, e quaisquer sintomas que o senhor/a senhora reconheça e ou perceba de diferente durante a realização dos procedimentos devem ser informados aos pesquisadores para fins de interrupção do teste, se necessário. É seu direito interromper sua participação a qualquer momento sem que isso incorra em

qualquer penalidade ou prejuízo a senhora. As informações obtidas nesta pesquisa não serão de maneira alguma associada à sua identidade e não poderão ser consultadas por pessoas leigas sem a autorização oficial do senhor. Estas informações poderão ser utilizadas para fins estatísticos ou científicos, desde que fiquem resguardados a sua total privacidade e meu anonimato. Após ser esclarecida sobre as informações contidas nesse documento, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de dúvida você pode procurar o pesquisador responsável Prof. Dr. Claudio de Oliveira Assumpção no telefone (85) 99763-8027, ou o Laboratório de Fisiologia do Exercício e da Performance Humana do Instituto de Educação Física e Esportes – IEFES-UFC pessoalmente ou no telefone (85) 3366-9533 ou ainda o Comitê de Ética em pesquisa que apreciou este projeto - CEP/HUWC, Rua Capitão Francisco Pedro, 1290 - fone (85) 3366-8613.

Eu, _____
portador do RG nº _____, residente à _____
_____ nº _____, Bairro _____, Cidade:
_____ - _____, declaro que tenho _____ anos de idade e
que concordo em participar, voluntariamente, na pesquisa conduzida pelo aluno
responsável e por seu respectivo orientador.

Nome por Extenso do Voluntário Data

Matheus Weyne Chaves Data

Prof. Dr. Claudio de O. Assumpção Data
Orientador

ANEXO 2 – Questionário PAR-Q

PAR-Q

Physical Activity Readiness Questionnaire
QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO PARA ATIVIDADE FÍSICA

Este questionário tem objetivo de identificar a necessidade de avaliação clínica e médica antes do início da atividade física. Caso você marque um SIM, é fortemente sugerida a realização da avaliação clínica e médica. Contudo, qualquer pessoa pode participar de uma atividade física de esforço moderado, respeitando as restrições médicas.

O PAR-Q foi elaborado para auxiliar você a se auto-ajudar. Os exercícios praticados regularmente estão associados a muitos benefícios de saúde. Completar o PAR-Q representa o primeiro passo importante a ser tomado, principalmente se você está interessado em incluir a atividade física com maior frequência e regularidade no seu dia a dia.

O bom senso é o seu melhor guia ao responder estas questões. Por favor, leia atentamente cada questão e marque SIM ou NÃO.

SIM	NÃO	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1. Alguma vez seu médico disse que você possui algum problema cardíaco e recomendou que você só praticasse atividade física sob prescrição médica?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. Você sente dor no tórax quando pratica uma atividade física?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. No último mês você sentiu dor torácica quando não estava praticando atividade física?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. Você perdeu o equilíbrio em virtude de tonturas ou perdeu a consciência quando estava praticando atividade física?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5. Você tem algum problema ósseo ou articular que poderia ser agravado com a prática de atividades físicas?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6. Seu médico já recomendou o uso de medicamentos para controle da sua pressão arterial ou condição cardiovascular?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7. Você tem conhecimento de alguma outra razão física que o impeça de participar de atividades físicas?

Declaração de Responsabilidade

Assumo a veracidade das informações prestadas no questionário "PAR-Q" e afirmo estar liberado(a) pelo meu médico para participação em atividades físicas.

Nome do(a) participante:

Nome do(a) responsável se menor de 18 anos:

Data

Assinatura

(Assinatura do Responsável no caso de menor de 18 anos)

ANEXO 3 – IPAQ – Questionário internacional de Atividade Física



QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – VERSÃO CURTA -

Nome: _____
Data: ____ / ____ / ____ Idade : ____ Sexo: F () M ()

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação!

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez.

1a Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por **pelo menos 10 minutos contínuos** em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias ____ por **SEMANA** () Nenhum

1b Nos dias em que você caminhou por **pelo menos 10 minutos contínuos** quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**?

horas: ____ Minutos: ____

2a. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por **pelo menos 10 minutos contínuos**, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar

CENTRO COORDENADOR DO IPAQ NO BRASIL - CELAFISCS -
INFORMAÇÕES ANÁLISE, CLASSIFICAÇÃO E COMPARAÇÃO DE RESULTADOS NO BRASIL
Tel-Fax: – 011-42298880 ou 42298643. E-mail: celafisca@celafisca.com.br
Home Page: www.celafisca.com.br IPAQ Internacional: www.ipaq.ki.se

moderadamente sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)

dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

2b. Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: _____ Minutos: _____

3a Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

3b Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: _____ Minutos: _____

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

4a. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um dia de semana?

_____ horas _____ minutos

4b. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um dia de final de semana?

_____ horas _____ minutos

PERGUNTA SOMENTE PARA O ESTADO DE SÃO PAULO

5. Você já ouviu falar do Programa Agita São Paulo? () Sim () Não

6.. Você sabe o objetivo do Programa? () Sim () Não

ANEXO 4 – Ficha utilizada para coleta

COLETA DE DADOS	
Nome do voluntário:	
Número:	
TESTE 10 RM	
Carga do aquecimento:	
1ª tentativa	
S1:	S2:
2ª tentativa	
S1:	S2:
3ª tentativa	
S1:	S2:
4ª tentativa	
S1:	S2:
5ª tentativa	
S1:	S2:
CARGA 10 RM:	
PSD	
Mensuração após teste (0 a 10):	
S1:	S2: