



Centro Universitário de Brasília – UniCEUB
Faculdade de Ciências da Educação e Saúde – FACES

PAULO HENRIQUE SILVA MARTINS

**ANALISE ELETROMIOGRÁFICA DO VASTO MEDIAL NO EXERCÍCIO DE
AGACHAMENTO COM E SEM O USO DA CALÇA DE COMPRESSÃO**

Brasília
2016

PAULO HENRIQUE SILVA MARTINS

**ANALISE ELETROMIOGRÁFICA DO VASTO MEDIAL NO EXERCÍCIO DE
AGACHAMENTO COM E SEM O USO DA CALÇA DE COMPRESSÃO**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Educação Física pela Faculdade de Ciências da Educação e Saúde Centro Universitário de Brasília – UniCEUB.

Orientador: Dr.Márcio Rabelo Mota

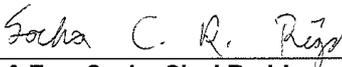
Brasília
2016

ATA DE APROVAÇÃO

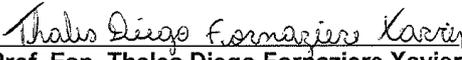
De acordo com o Projeto Político Pedagógico do **Curso de Educação Física do Centro Universitário de Brasília - UniCEUB**, o (a) acadêmico **Paulo Henrique Silva Martins** foi aprovado (a) junto à disciplina de Bacharel **Trabalho de Conclusão de curso – Apresentação**, com o trabalho intitulado **Análise eletromiográfica do vasto medial no exercício de agachamento com e sem uso da calça de compressão**.



Prof. Dr. **Marcelo Rabelo Mota**
Presidente



Prof. Esp. **Sacha Clael Rodrigues Rêgo**
Membro da Banca



Prof. Esp. **Thales Diego Fornaziere Xavier**
Membro da Banca

Brasília, DF, 16 / 11 / 2016

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho em primeiro lugar, a Deus, pela força e coragem durante toda esta longa caminhada. Aos meus pais que me deram oportunidade e apoio para concluir mais essa etapa.

AGRADECIMENTO

Agradeço aos meus pais, meus irmãos e sobrinhos, que nos momentos de minha ausência dedicados ao estudo superior, sempre fizeram entender que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente!

“Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo.”

Paulo Freire

RESUMO

O presente trabalho traz um recorte visando sempre uma melhora no desempenho desportivo, muitos atletas recorrem a recursos que vão, desde o uso de suplementos alimentares, a recursos nutricionais, mecânicos, psicológicos e até mesmo o uso de vestimentas apropriada. O objetivo deste estudo é a comparação dos efeitos da calça elástica de compressão na ativação do vasto medial no exercício de agachamento. No âmbito de material e métodos, participaram deste estudo 15 indivíduos fisicamente ativos voluntários do curso de Educação Física do UniCEUB. A ativação eletromiográfica do vasto medial não apresentou diferença significativa entre a primeira e a sexta séries no protocolo com a calça de compressão ($p = 0,135$) e no protocolo sem a calça de compressão ($p = 0,314$). Não houve diferenças na ativação do vasto medial entre os protocolos com e sem calça de compressão na primeira série ($p = 0,152$) e na sexta série ($p = 0,363$). O estudo se propôs a verificar alterações que podem ocorrer no desempenho físico quando se utiliza calça de compressão. O estudo não encontrou diferença significativa no desempenho físico comparando os mesmos indivíduos, utilizando a calça e sem utilizá-la

Palavras-chave: Eletromiografia de superfície. calça de compressão. vasto medial .agachamento.

ABSTRACT

Aiming at improving sports performance, many athletes resort to resources ranging from the use of dietary supplements to nutritional, mechanical, psychological, and even the use of appropriate clothing. The objective of this study was: Comparison of the effects of compression elastic trousers on the activation of the vastus medialis in the squatting exercise. In the scope of material and methods participated in this study 15 physically active individuals volunteers of the course of Physical Education of the UniCEUB. The electromyographic activation of the vastus medialis did not present a significant difference between the first and sixth series in the protocol with the compression pants ($p = 0.135$) and in the protocol without the compression pants ($p = 0.314$). There were no differences in the activation of the vastus medialis between the protocols with and without compression trousers in the first series ($p = 0.152$) and in the sixth series ($p = 0.363$). Our study aimed to verify changes that may occur in physical performance when using compression pants. Our study found no significant difference in physical performance comparing the same individuals, hour using the pant, hour without using it.

Keywords: Surface electromyography. compression pants. vastus medial. squat.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	8
2.1 Amostra.....	8
2.1 Métodos.....	8
3 RESULTADOS.....	14
4 DISCUSSÃO.....	15
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	16
REFERÊNCIAS.....	17
ANEXO A –	
ANEXO B –	
ANEXO C–	
ANEXO D –	
ANEXO E –	

1. INTRODUÇÃO

Visando sempre uma melhora no desempenho desportivo, muitos atletas recorrem a recursos que vão, desde o uso de suplementos alimentares, a recursos nutricionais, mecânicos, psicológicos e até mesmo o uso de vestimentas apropriadas (BISHOP et al, 2008).

As meias de compressão por sua vez, surgiram com a roupas compressivas, com o objetivo de ajudar a circulação periférica e melhorando o fluxo sanguíneo e aumentando o retorno venoso (ALI et al, 2011).

Kemmler et al.(2010), fez um estudo com meias de compressão abaixo do joelho em corredores fisicamente treinados na modalidade, e notou que teve uma significância do desempenho em limiares metabólicos, por sua vez tornando capaz de aumentar ligeiramente sua capacidade aeróbica.

BARNETT (2006), relata bem o aumento e o crescimento do uso dessas roupas compressivas, assim sendo um recurso muito usado no âmbito desportivo com um objetivo de melhorar, potencializar o desempenho e o rendimento durante atividades esportivas e a recuperação pós- exercício.

PEREIRA et al.(2013), a roupa de compressão tem mais efeito pós exercício, podendo ser mais eficaz na recuperação do dano muscular após o exercício do que durante. Outros colaboradores afirmam que se tem uma melhora na condição do uso das vestimentas tanto na pratica quanto que na recuperação (Kramer et al., 1998).

MARTORELLI, et al.(2013), defende que para se ter uma melhor remoção de lactato sanguíneo (La) pode possivelmente ser favorecido pelo uso de roupas ou trajes de compressão. Kramer et al.(2010), informa que para uma melhor recuperação pós treino a vestimenta pode ajudar tanto na recuperação quanto que no auxilio ao exercício, saltos, esportes em geral. Ali et al.(2011), notou um melhor rendimento em atletas recreativos do que em atletas propriamente treinados, aplicando corridas de 5km com meias de compressão do tornozelo, mostrando um melhor desempenho nos que usaram as meias.

Segundo, (Basmajiam19989) Cram e Krasman(1998) a eletromiografia de superfície trata -se do uso de instrumentação eletrônica não invasiva e evasiva e segura que permite a visualização da ativação muscular desde de seu início, da

intensidade e do tipo de atividade muscular, no repouso e em movimento através da ativação muscular .

Microscopia eletrônica, de fração por raios X e métodos bioquímicos relevam muitos segredos da estrutura e cinética das células, proporcionando hipóteses passíveis de serem testadas acerca dos eventos químicos e mecânicos. A acoplagem excitação–contração proporciona mecanismos fisiológicos pelo qual uma descarga elétrica no músculo desencadeia eventos químicos na superfície da celular, liberando cálcio intra celular e causando finalmente uma contração muscular.

A teoria citada por McArdle(2008), a respeito do mecanismo de contração muscular, propõe que um músculo se encurta ou alonga porque os filamentos espessos e finos deslizam uns sobre os outros, sem qualquer modificação em seu comprimento. As pontes cruzadas de miosina, que se fixam e se separam ciclicamente dos filamentos de actina com a energia proveniente da hidrólise do ATP, proporcionam o motor molecular que irá acionar o encurtamento das fibras.

Nesse estudo comparam-se os efeitos da calça elástica de compressão na ativação do vasto medial no exercício de agachamento, com e sem a calça de compressão.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado como pesquisa exploratória desenvolvida a partir de um estudo enviado ao Comitê de Ética da Faculdade de Educação e Saúde do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB e aprovado: CAAE 30184014.7.0000.0023 parecer 649.151 (anexo 1). Todos os sujeitos foram informados sobre a pesquisa, seus objetivos e qual a atividade que seria desenvolvida, assinou o TCLE (anexo 2). Não puderam participar da pesquisa os voluntários que possuam histórico de doença cardiovascular ou doenças osteomioarticulares, de qualquer segmento dos membros superiores e inferiores, que impeçam a realização dos exercícios propostos neste estudo.

2.1 Amostra

Participaram desse estudo 15 indivíduos ativos voluntários do curso de Educação Física do UniCEUB do sexo masculino da faixa etária entre 18 e 34 anos de idade, uma média de $23,87 \pm 4,36$. Com uma média de massa Kg $73,29 \pm 11,60$, estatura média h de $1,72 \pm 0,09$. Tendo a média de IMC (kg/m^2) de $24,72 \pm 2,10$. Todos os indivíduos são praticantes de treinamento de força há pelo menos 06 meses e tem experiência na execução do exercício proposto (Agachamento livre com barra).

Tabela 1 – Caracterização da amostra, média e desvio padrão.

Variáveis	Média	Desvio padrão
Idade (anos)	$23,87_{\pm}$	$4,36_{\pm}$
Massa Corporal (kg)	$73,29_{\pm}$	$11,60_{\pm}$
Estatura (cm)	$1,72_{\pm}$	$0,09_{\pm}$
IMC ($\text{kg}.\text{m}^2$)	$24,72_{\pm}$	$2,10_{\pm}$
Percentual de Gordura (%)	$13,98_{\pm}$	$4,17_{\pm}$

Os alunos que participaram da coleta foram os alunos do curso de Educação Física do UniCEUB. A pesquisa foi realizada no Centro Universitário de Brasília (UniCEUB) na Faculdade de Ciências e Saúde da Universidade no laboratório de fisiologia humana (LABOCIEN), ambiente este que dispõe de recursos que subsidiaram as avaliações propostas na pesquisa.

2.3 Métodos

Foram excluídos deste estudo voluntários com história de doença cardiovascular ou doenças osteomioarticulares de qualquer segmento dos membros inferiores, que impediriam a realização dos exercícios propostos neste estudo.

Os voluntários assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (apêndice 1) informando sobre os riscos e benefícios da metodologia e uma participação de uma anamnese (apêndice 2). O trabalho foi encaminhado para avaliação do Comitê de Ética do UniCEUB.

Os voluntários compareceram ao laboratório **em 4 dias**.

Dia 1: Foram avaliadas as características amostrais, como massa corporal, estatura, IMC, composição corporal, além de circunferência da perna, para melhor adequar a utilização da calça elástica de compressão.

Dia 2: Após a realização do teste, os voluntários foram submetidos a um teste de 10 repetições máximas (10RM), proposto por Baechle e Earle (2000). Para realização deste teste, os voluntários realizaram um aquecimento específico composto por uma série de 15 repetições com carga aproximada de 50% de 10RM. Após o aquecimento, os voluntários tiveram 3 tentativas para realizarem 10 repetições máximas, com a carga ajustada pelo responsável pela coleta, com intervalo de 5 minutos entre as tentativas. A tentativa é considerada válida quando o participante for capaz de realizar.

Os testes foram realizados no laboratório de fisiologia humana do Centro universitário de Brasília (UniCEUB).

As sessões experimentais foram realizadas nos dias 3 e 4, utilizando ou não a calça de compressão, de forma randomizada. Após a preparação dos voluntários (colocação dos eletrodos de EMG) foi feita uma primeira coleta de amostra sanguínea e, logo após, realizada a primeira sessão de treinamento de força, composta por seis séries de 10 repetições com carga de 10RM.

Os voluntários foram instruídos a executar a fase concêntrica do exercício e excêntrica do exercício de forma controlada, com velocidade de 2 segundos para

ambas as fases, não havendo pausa na transição entre essas duas fases.



Figura 1 – Posição inicial.



Figura 2 – Posição final.

0,

Protocolo de teste de 10 Repetições Máximas (RM)

Cada indivíduo no início do teste realizou um procedimento de repetições máximas. Sendo assim, BAECHLE (1992), propõe um quadro de predição (Quadro 1) para o valor de 1 RM relacionada ao número máximo de repetições completadas no teste.

Quadro 1 – Teste de predição para o valor de 1 RM

Repetições completadas	Fator de repetição
1	1.00
2	1.07
3	1.10
4	1.13
5	1.16
6	1.20
7	1.23
8	1.27
9	1.32
10	1.36

Fonte: Adaptado de Baechle (1992)

Para cada repetição que o indivíduo realiza multiplica-se por um fator do quadro acima. (Por exemplo, se o indivíduo realizou 5 repetições com uma carga de 10 kg, no final seria multiplicado por 1.16 para determinar 100% de 1 RM). O teste foi realizado com 70% da carga máxima de 1 RM.

Análise Eletromiográfica

O eletromiógrafo (EMG System do Brasil, FIGURA 5) composto por 8 canais, filtragem butterworth finf10, fsup 500, ordem 4, sinais entre -2000Hz a 2000Hz com frequência de amostragem de 30 segundos por quadro. Cada canal é acoplado a dois eletrodos e um de referência. Os eletrodos



(Meditrace 200 de ECG de superfície passivos e autoadesivos com 2cm cada) foram colocados na maior porção do ventre medial e do ventre lateral do músculo gastrocnêmio, localizada por meio de contração voluntária; segundo posicionamento recomendado por SENIAM (*European recommendations for surface electromyography*). O local foi preparado com tricotomia e limpeza com álcool para diminuir a impedância. O eletrodo de referência foi colocado na extremidade da crista ilíaca.

Durante a execução dos exercícios foi utilizado um metrônomo da Pro Metronome desenvolvido pela EUM Lab, aplicativo para iPhone (Figura 3), onde ajustamos a 30 batimentos por minuto (BPM) o que equivale a 2 segundos cada batida, com isso foi determinado a cadência do movimento. Após o sinal o indivíduo iniciava o exercício, iniciando o programa do eletromiógrafo de superfície (EMGs), os indivíduos realizaram a cadência por 20 segundos com uma carga de 70% do seu 1 RM.



Figura 4 - Aplicativo metrônomo da Pro Metronome

A coleta do sinal eletromiográfico foi realizada no laboratório de Ciências humanas do centro universitário de Brasília (UniCEUB) com o aparelho da marca EMG SYSTEM DO BRASIL (última atualização de 2015), com biofeedback, de 6 canais - 2000 hertz.

O sinal EMG é obtido através do movimento, de acordo com o tempo pode ser estimado por envoltório linear, retificação, RMS e integração. Cada retificação modera as fases negativas conhecidas como full-wave, e o mesmo exclui os valores negativos dos sinais por half-wave. Assim, essa forma de proceder tem como característica obter valores absolutos do sinal EMG, tanto pela retificação na fase negativa o valor absoluto do sinal EMG, passar a ser útil.

Seguindo essa analogia devemos considerar dois filtros que são de extrema importância e que devemos utilizar em eletromiografia. Passa –baixa (low pass) e o passa –alta (high pass) o low passa as frequências maiores e o high passa todas as frequências abaixo de zero. (MARCHETTI & DUARTE, 2006).

As recomendações para a utilização dos filtros analógicos são para passa-baixa frequência de corte de 500 Hz, aplicado para promover uma diminuição dos componentes de frequências e ruído. Para passa-alta, frequência de corte menor que 10 Hz para a análise espectral e 10-20 Hz para a análise do movimento (MARCHETTI & DUARTE, 2006).

Para coleta foram utilizados 2 canais, que eram plugados aos eletrodos inseridos no vasto medial conforme a figura 6, retiradas do site:

www.seniam.org/2015. O programa utilizado na análise dos dados eletromiográficos foi o Dataq Instruments Windaq/Hs (Version 3.11).

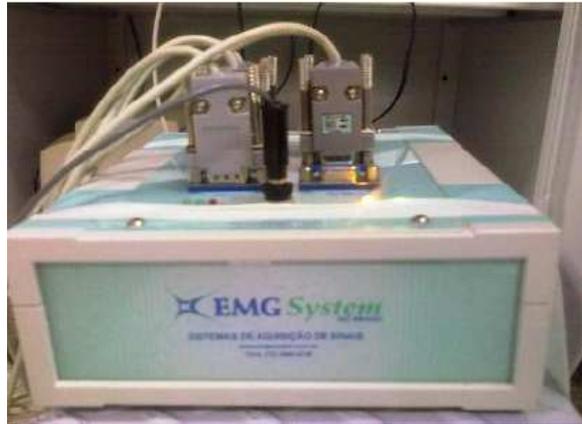


Figura 5 - Eletromiógrafo EMG 800

A análise foi realizada utilizando um computador da marca LG com um processador Intel core duo E6750 2,66 GHz, 2GB RAM e com 148 GB HD.

APLICAÇÃO DOS ELETRODOS

Os eletrodos são fixados com o voluntário sentado em uma mesa com os joelhos em flexão ligeira e a parte superior do corpo ligeiramente dobrada para trás. O tamanho dos eletrodos será de 10 mm, colocado na direção das fibras musculares, com a distância de 20 mm.. Os eletrodos precisam ser colocados a 80% na linha entre a espinha ílaca superior anterior e o espaço articular em frente à borda anterior do ligamento mediano.

Recomendações do posicionamento dos eletrodos do músculo vasto medial (Adaptado de SENIAM 2016)

Parâmetros	Vasto medial
Posição Inicial	Sentado em uma mesa com os joelhos em flexão ligeira ea parte superior do corpo ligeiramente dobrada para trás.

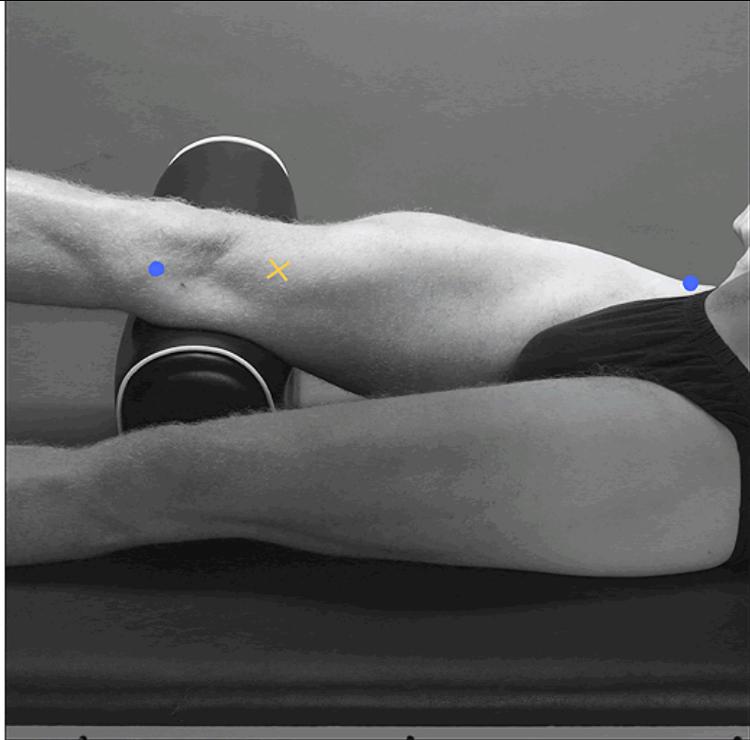
Distância entre os Eletrodos	20 mm
Localização	Os eletrodos precisam ser colocados a 80% na linha entre a espinha íliaca superior anterior e o espaço articular em frente à borda anterior do ligamento mediano.
Orientação	Quase perpendicular à linha entre a espinha íliaca anterior superior eo espaço articular em frente à borda anterior do ligamento mediano
Ilustração	

Figura 6: Vasto medial. (SENIAM 2016)

3. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram expressos nos resultados e nas tabelas em $\text{media} \pm \text{desvio padrão}$. A estatística descritiva foi utilizada na exposição dos dados. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. A análise da ativação do vasto

medial no protocolo com e sem a calça de compressão, na primeira e na sexta séries, foi realizada através de uma análise de variância (ANOVA) de medidas repetidas de dois fatores (sérieXprotocolo), com tratamento de Bonferroni. Todas as análises foram realizadas no software estatístico SPSS versão 21.0. Adotou-se $p < 0,05$ como nível de significância.

RESULTADOS

A ativação eletromiográfica do vasto medial nos dois protocolos, na primeira e na sexta séries, está exposta na tabela 2. A ativação eletromiográfica do vasto medial não apresentou diferença significativa entre a primeira e a sexta séries no protocolo com a calça de compressão ($p = 0,135$) e no protocolo sem a calça de compressão ($p = 0,314$). Não houve diferenças na ativação do vasto medial entre os protocolos com e sem calça de compressão na primeira série ($p = 0,152$) e na sexta série ($p = 0,363$).

Tabela 2. Ativação eletromiográfica em dois protocolos, na 1ª e na 6ª séries, expressa em média \pm desvio padrão.

Ativação (RMS)	1ª série	6ª série
Com calça	287,68 \pm 136,64	265,40 \pm 133,01
Sem calça	243,01 \pm 90,44	233,53 \pm 85,28

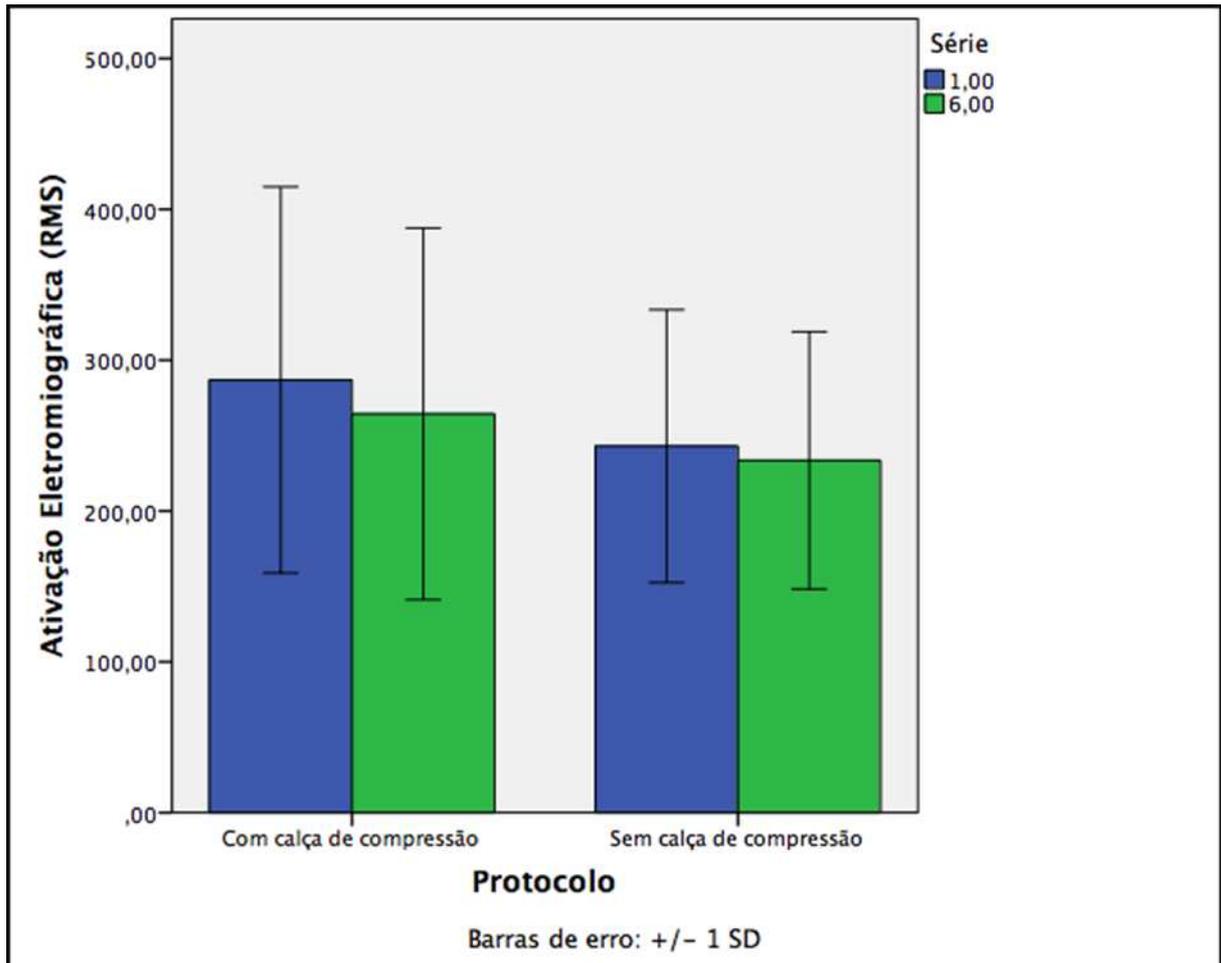


Figura 1 Ativação eletromiográfica do vasto medial nos dois protocolos, na primeira e na sexta séries.

4. DISCUSSÃO:

É importante citar o estudo de Borrás et. al.(2008), que se propôs avaliar indivíduos que utilizaram a calça de compressão em apenas uma perna, durante uma atividade aeróbica, a corrida, com duração de 40 minutos. Após 48 horas foi feito uma análise muscular através de biopsia no membro que utilizou a calça de compressão e no que não utilizou. A partir desta análise e comparação entre os dados encontrados em cada membro, foi encontrada uma proteção muscular no membro em que se utilizou a calça de compressão, significando menor dano muscular, quando comparada ao membro que não utilizou.

De acordo com achados de Pereira et al., que realizaram um trabalho utilizando mangas de compressão no membros superior no trabalho de flexão de cotovelo afim de analisar possíveis aumentos de força. Os resultados alcançados sugerem que as mangas de compressão não produziram benefícios na produção de força durante uma sessão de exercícios resistidos, este achado segue de encontro ao achado no nosso presente estudo.

O estudo foi realizado com atletas de corrida com a proposta de comparar o desempenho de indivíduos que utilizaram meias de compressão no tornozelo e um grupo de indivíduos que não utilizaram por um percurso de 10 km, observando se existem diferenças significativas em indivíduos que fazem uso e os que não fazem.. Este achado vem de encontro aos nossos resultados e devemos ressaltar que o estudo foi desenvolvido em membros inferiores. (Ali et al., 2011)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O intuito do estudo é ampliar os conhecimentos no âmbito da ativação eletromiográfica do músculo vasto medial com uma melhora na intervenção com o uso de calça de compressão. Os resultados sugerem que trajes de compressão não produzem benefícios quanto comparados com indivíduos sem o traje, mas é importante realçar que o traje tende a proporcionar uma maior ativação do musculo envolvido, portanto assim sugerem novos estudos na área.

REFERÊNCIAS

BISHOP, P.A. et al. Recovery from training: a brief review: brief review. **Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association**. 2008;22(3):1015-24.

BARNETT, A. Using recovery modalities between training sessions in elite athletes: does it help? **Sports Med**. 2006;36(9):781-96.

ALI, A. et al. **The effect of graduated compression stockings on running performance**. J Strength Cond Res. 2011; 25(5): 1385-92.

IBEGBUNA, V. et al. **Effect of elastic compression stockings on venous hemodynamics during walking**. J Vasc Surg. 2003; 37(2): 420-5.

PEREIRA, M. C.; D. et al. **Efeitos do uso de mangas de compressão gradual no desempenho muscular de homens treinados**. Motricidade, vol. 9, n. 4, pp. 33-39, 2013.

MARTORELLI, S. S. **Mangas compressivas: efeitos no desempenho neuromuscular e metabólico**. Dissertação (mestrado) - Universidade de Brasília, Faculdade de Educação Física, 2012.

WILLIAM J. K. e NICHOLAS A. R. **Fundamentals of Resistance Training: Progression and Exercise Prescription 2004 American College of Sports Medicine**. [s.l.: s.n.]

Débora Bevilaqua-Grossiet al. **Avaliação eletromiográfica dos músculos estabilizadores da patela durante exercício isométrico de agachamento em indivíduos com síndrome da dor femoropatelar**. Rev Bras Med Esporte- vol 11 N° 3 Mai/jun 2005.

Maior, L. et al. **Perfil do EMG em relação a duas angulações distintas durante a contração voluntária isométrica máxima no exercício de agachamento**. Motri. v.7 n. 2 Vila real 2011.

Cristina M. N. Cabral et al. **Atividade elétrica dos músculos vasto medial oblíquo e vasto lateral longo durante exercício isométricos e isotônicos**. Rev. Fisioter. Uni. São Paulo, v.5.n 2.p 97-103, jul./dez,1998

Alexandre C. Barbosa et al. **Agachamento profundo : Uma análise sistemática** . Rev Bras Prescrição e Fisiologia do exercício , Edição Suplementar 2, São Paulo, v.8 n 47, p 445-452. 2014.

Leandro de Freitas et al. **Comparação entre a resposta da ativação muscular lombar na plataforma vibratória e no solo, durante o exercício**

de agachamento isométrico em 90°. Rev Bras Pres e Fisiologia Exercício , São Paulo , v.7 , n42, p 517-521 NOV/DEZ 2013.

Júlio C. C. Alves et al. **Análise de diferença no teste de 1RM no exercício agachamento Paralelo(90°) e completo na barra guiada .** Rev Bras Pres e Fisiologia Exercício , São Paulo , v.6 , n36, p 517-521 NOV/DEZ 2012.

Oliveira R. F.et al. **Estudo da resposta motora vasto lateral e dos componentes longo e oblíquo do músculo vasto medial , em contração isométrica máxima, durante extensão do joelho.** Rev. Bras. Cienc. Mov, 2003.

Gilmar M. Santos et al. **Relação eletromiográfica integrada dos músculos vasto medial oblíquo e vasto longo na marcha em sujeitos com e sem síndrome de dor femoropatelar.** Rev. Bras Med Esporte Vol 13. Jan 2007.

Marina C. Anzai e Rafaela Liberali. **Análises eletromiográficas da musculatura abdominal dos exercícios tradicionais.** Rev Bras Pres e Fisiologia Exercício , São Paulo v.5 jul 2011.

Roseane M.et al. **Avaliação do comportamento dos músculos vasto medial oblíquo (VMO), reto femoral(RF),e vasto lateral(VL), na subida e descida de degraus em indivíduos saudáveis .** Rev Bras Pres e Fisiologia Exercício , São Paulo v.2 n. 9 jul 2008.

Felipe L.S. Santiago et al. **Força de repetição máximas e tempo de tensão do leg press pós alongamento estático nos extensores de joelho.** Rev Bras Pres e Fisiologia Exercício , São Paulo v.6 n. 31. Fev 2012.

Gisele R. L. Garcia et al. **Análise eletromiográfica dos músculos da coxa no exercício agachamento afundo até a exaustão.** Rev. Bras de Cineantropometria e Desenvolvimento Humano.2012

Sarah Regina Dias da Silva e Mauro Gonçalves. **Análise da fadiga muscular pela amplitude do sinal eletromiográfico.** Rev. Bras.Ci. e Mov. v 11 n 3 set/2003.

SPERLICH, Billy et ai. Diferentes tipos de roupas de compressão não aumentam sub-máxima e performance de resistência em atletas bem treinados. *Journal of Sports Sciences*, v.28, n. 6, p. 609-614, 2010.

ANEXO 1

TERMO DE CONSCIENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE):

Centro Universitário de Brasília - UniCEUB
Pesquisador responsável: Dr. Márcio Rabelo Mota

Este documento que você está lendo é chamado de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Ele contém explicações sobre o estudo que você está sendo convidado a participar.

Antes de decidir se deseja participar (de livre e espontânea vontade) você deverá ler e compreender todo o conteúdo. Ao final, caso decida participar, você será solicitado a assiná-lo e receberá uma cópia do mesmo.

Antes de assinar faça perguntas sobre tudo o que não tiver entendido bem. A equipe deste estudo responderá às suas perguntas a qualquer momento (antes, durante e após o estudo).

Natureza e Objetivos do Estudo

Portanto, o objetivo do presente estudo será de analisar e comparar os efeitos da utilização de suplementação de bicarbonato de sódio, calças e camisas compressivas nas respostas metabólicas neuromusculares decorrentes de uma sessão de treinamento de força em jovens praticantes de treinamento com pesos.

Procedimentos do Estudo

Os voluntários deverão comparecer ao laboratório em 4 dias.

Dia 1: Serão avaliadas as características amostrais, como massa corporal, estatura, IMC, composição corporal, além de circunferência da perna, para melhor adequar a utilização da calca elástica de compressão.

Dia 2: Os voluntários serão submetidos a um teste de 10 repetições máximas (10RM), proposto por Baechle e Earle (2000). Para realização deste teste, os voluntários deverão realizar um aquecimento específico composto por uma série de 15 repetições com carga aproximada de 50% de 10RM. Após o aquecimento, o voluntário terá 3 tentativas para realizar 10 repetições máximas, com a carga ajustada pelo responsável pela coleta, com intervalo

de 5 minutos entre as tentativas. A tentativa é considerada válida quando o participante for capaz de realizar

Os testes serão realizados no laboratório de fisiologia humana do Centro universitário de Brasília (UniCEUB).

As sessões experimentais serão realizadas nos dias 3 e 4, utilizando ou não o suplemento, a camisa ou calça de compressão, de forma randomizada. Após a preparação dos voluntários (colocação dos eletrodos de EMG) será feita uma primeira coleta de amostra sanguínea e, logo após, realizada a primeira sessão de treinamento de força, composta por seis séries de 10 repetições com carga de 10RM.

Os voluntários serão instruídos a executar a fase concêntrica do exercício e excêntrica do exercício de forma controlada, com velocidade de 2 segundos para ambas as fases, não havendo pausa na transição entre essas duas fases.

Ao final das seis séries, será dado dois minutos de intervalo. Será feita também uma coleta de amostra sanguínea ao final da sexta série. Ao término da sessão de treino, os voluntários permaneceram 30 minutos em repouso na posição sentada, utilizando a calça de compressão. Após o período de repouso, será realizada uma nova coleta sanguínea, para determinação da concentração de lactato, curva glicêmica e nível plasmático de colesterol.

Riscos e Benefícios

Este estudo possui os mesmos riscos associados à prática do exercício físico habitual, que são as sensações desconfortáveis relacionadas à fadiga física.

Para evitar qualquer sensação de mal estar os voluntários serão assistidos por um Professor de Educação Física com experiência na instrução e supervisão das atividades desenvolvidas, que manterá todos os indivíduos sob monitoramento constante através da percepção subjetiva de esforço.

Os benefícios proporcionados por este estudo, consistem na produção de dados podem determinar ou não se a utilização de suplemento de bicarbonato de sódio durante o exercício traz ganho performance.

Caso esse procedimento possa gerar algum tipo de constrangimento você não precisa realizá-lo.

Participação, recusa e direito de se retirar do estudo

Sua participação é voluntária. Você não terá nenhum prejuízo se não quiser participar.

Você poderá se retirar desta pesquisa a qualquer momento, bastando para isso entrar em contato com um dos pesquisadores responsáveis.

Conforme previsto pelas normas brasileiras de pesquisa com a participação de seres humanos você não receberá nenhum tipo de compensação financeira pela sua participação neste estudo.

Confidencialidade

Seus dados serão manuseados somente pelos pesquisadores e não será permitido o acesso a outras pessoas.

O material com as suas informações ficará guardado sob a responsabilidade do Professor Doutor Márcio Rabelo Mota com a garantia de manutenção do sigilo e confidencialidade e será destruído após a pesquisa.

Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas, entretanto, ele mostrará apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição a qual pertence ou qualquer informação que esteja relacionada com sua privacidade.

Eu,

_____,
RG _____, após receber uma explicação completa dos objetivos do estudo e dos procedimentos envolvidos concordo voluntariamente em fazer parte deste estudo.

Brasília, _____ de _____ de _____

(Voluntário)

Prof. Dr. Márcio Rabelo Mota - (61) 8111-5759
(Pesquisador Responsável)

Márcio Rabelo Mota
(Orientando)

Adriano Fernandes Pelegrini
(Colaborador)

Leonardo Ítalo
(Colaborador)

João Victor Viana
(Colaborador)

Gabriel Ávila
(Colaborador)

Pedro Henrique

(Colaborador)

André Fischer
(Colaborador)

Paulo Henrique
(Colaborador)

Natan Pinheiro
(Colaborador)

Gustavo Bahia Faviero
(Colaborador)

Natézia Cândida Ferreira
(Colaborador)

Projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Brasília – CEP/UniCEUB, com o código _____ em _____ / _____ / _____.

Telefone: (61) 3966-1511 / Email: comitê.bioetica@uniceub.br

ANEXO 2

Adaptado de MOTA M, 2005
Histórico de saúde (anamnese)

HISTÓRICO DO ESTILO DE VIDA E SAÚDE ANAMNESE

Identificação:

Nome: _____

Data: ___/___/___

e-mail (opcional):

Estatura: _____ Peso: _____ Data Nascimento:

___/___/___ Idade: _____

Número de telefone (opcional):

Por favor, responda as perguntas abaixo:

Você se exercita frequentemente? () sim () não

Se a resposta foi afirmativa, há quantos anos você esteve ou está comprometido em realizar atividades físicas? _____

Quantas vezes você se exercita por semana?

() 1 a 2 vezes () 2 a 3 vezes () 3 a 4 vezes () 4 ou mais vezes

Em que horário? _____

Marque o tipo de exercício que você normalmente faz (marque mais de um se for o caso).

() corrida

() ciclismo

() caminhada

() natação

() corrida de curta distância

() futebol

() voleibol

() basquetebol

() tênis

() musculação () outros (por favor, especifique):

Quanto tempo (horas: minutos) você gasta em uma sessão de atividade física?

Mínimo: _____ Máximo: _____

Você se exercita com assistência ou orientação de algum especialista?

() sim () não

Você tem alguma restrição, considerando a corrida como um tipo principal de exercício?

() sim () não

Se você respondeu sim, por favor, detalhe:

Descreva seu horário habitual de dormir/acordar.

Horário de dormir: _____ Horário de acordar: _____

Em que horário você habitualmente faz as seguintes refeições?

Café da manhã: _____ almoço: _____

lanche: _____

Jantar: _____

Você dorme depois do almoço? () sim () não.

Quantas vezes por semana? _____ Em média, qual o tempo de sono? _____

Indique se alguma das alternativas abaixo se aplica a você, marcando um X no respectivo item.

() Hipertensão

() Caso pessoal ou de familiares com problemas ou doenças do coração

() Diabetes

() Problemas ortopédicos

() Uso regular de produtos feitos de tabaco.

() Asma ou outros problemas respiratórios crônicos

() Enfermidades recentes, febre ou distúrbios gastrintestinais (diarréia, náusea, vômito).

() Algum outro problema de saúde não listado acima. Detalhe-o abaixo:

Se você sofre de hipertensão, por favor, liste o nome do medicamento que usa, se o toma regularmente e há quanto tempo.

Liste alguns medicamentos prescritos (vitaminas/suplementos nutricionais ou automedicação) que você toma habitualmente ou tenha feito uso nos últimos cinco dias (inclusive suplementos dietéticos/nutricionais, remédios à base de ervas, medicações para alergias ou gripe, antibióticos, medicamentos para enxaqueca/dor de cabeça, aspirina, analgésico, anticoncepcional, etc).

Certifico que as respostas por mim dadas no presente questionário são verdadeiras, precisas e completas.

Assinatura:

Data: ____/____/____

Plano de trabalho

Os alunos Adriano Fernandes Pelegrini, João Victor, Leonardo Ítalo, Gabriel Ávila, Gustavo Bahia, André Fischer, Natan Pinheiro, Pedro Henrique, Natézia Cândida Ferreira e Paulo Henrique que realizarão os seguintes procedimentos:

Conduzirá a caracterização da amostra

Dia 1: as Serão avaliadas características amostrais, como massa corporal, estatura, IMC, composição corporal, além de circunferências da perna e peitoral, para melhor adequar a utilização das roupas elásticas de compressão.

Dia 2: Após a realização do teste, os voluntários serão submetidos a um teste de 10 repetições máximas (10RM), proposto por Baechle e Earle (2000). Para realização deste teste, os voluntários deverão realizar um aquecimento específico composto por uma série de 15 repetições com carga aproximada de 50% de 10RM. Após o aquecimento, o voluntário terá 3 tentativas para realizar 10 repetições máximas, com a carga ajustada pelo responsável pela coleta, com intervalo de 5 minutos entre as tentativas. A tentativa é considerada válida quando o participante for capaz de realizar

Os testes serão realizados no laboratório de fisiologia humana do Centro universitário de Brasília (UniCEUB).

Realizará o protocolo do teste

As sessões experimentais serão realizadas nos dias 3 e 4, utilizando ou não o suplemento, a camisa ou calça de compressão, de forma randomizada. Após a preparação dos voluntários (colocação dos eletrodos de EMG), será feita uma primeira coleta de amostra sanguínea e, logo após, realizada a primeira sessão de treinamento de força, composta por seis séries de 10 repetições com carga de 10RM.

Os voluntários serão instruídos a executar a fase concêntrica do exercício e excêntrica do exercício de forma controlada, com velocidade de 2 segundos para ambas as fases, não havendo pausa na transição entre essas duas fases.

Ao final das seis séries, será dado dois minutos de intervalo. Será feita também uma coleta de amostra sanguínea ao final da sexta série. Ao término da sessão de treino, os voluntários permaneceram 30 minutos em repouso na posição sentada, utilizando a calça de compressão. Após o período de repouso, será realizada uma nova coleta sanguínea, para determinação da concentração de lactato, curva glicêmica e nível plasmático de colesterol. A análise será conduzida e realizada pelo Prof. Orientador Dr. Márcio Rabelo Mota.

Realizará a Análise Eletromiográfica

Utilizará o eletromiógrafo (EMG System do Brasil, FIGURA 5) composto por 8 canais, filtragem butterworth finf10, fsup 500, ordem 4, sinais entre -2000Hz a 2000Hz com frequência de amostragem de 30 segundos por quadro. Cada canal é acoplado a dois eletrodos e um de referência. Os eletrodos (Meditrace 200 de ECG de superfície passivos e autoadesivos com 2cm cada) serão colocados na maior porção do ventre medial e do ventre lateral do músculo glúteo máximo, localizada por meio de contração voluntária; segundo posicionamento recomendo por SENIAM (European recommendations for surface electromyography). O local será preparado com tricotomia e limpeza com álcool para diminuir a impedância. O eletrodo de referência será colocado nas extremidades ósseas.

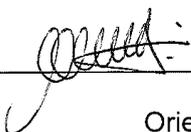
Realizará a análise de coleta sanguínea

As coletas sanguíneas serão antes do início do teste, logo após encerrado e 30 minutos após, em repouso passivo, protocolo adaptado de Beneke (2003). As coletas serão feitas no dedo anelar, higienizada com álcool 70% e algodão e a seguir é feita a punção utilizando-se luvas cirúrgicas e lancetas descartáveis. Todo o procedimento será executado por um professor do curso de educação física.

FICHA DE AUTORIZAÇÃO DE APRESENTAÇÃO DE TCC

Eu, **Márcio Rabelo Mota** venho por meio desta, como orientador do trabalho: Análise eletromiográfica do vasto medial no exercício de agachamento com e sem o uso da calça de compressão autorizar sua apresentação no dia ____/11/ 2016 do presente ano.

Sem mais a acrescentar,



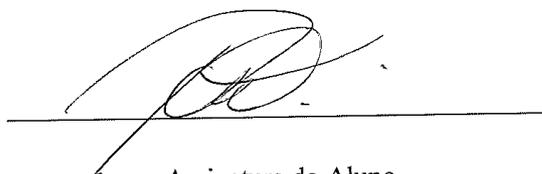
Orientador



AUTORIZAÇÃO

Eu, **Paulo Henrique Silva Martis RA 21653401**, aluno (a) do Curso de **Educação Física** do Centro Universitário de Brasília - UniCEUB, autor(a) do artigo do trabalho de conclusão de curso intitulado **Análise eletromiográfica do vasto medial no exercício de agachamento com e sem o uso da calça de compressão**, autorizo expressamente a Biblioteca Reitor João Herculino utilizar sem fins lucrativos e autorizo o professor orientador a publicar e designar o autor principal e os colaboradores em revistas científicas classificadas no Qualis Periódicos – CNPQ.

Brasília, 24 de Novembro de 2016.



Assinatura do Aluno



CARTA DE ACEITE DO ORIENTADOR

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO - TCC**

Declaração de aceite do orientador

Eu, Marcio Rabelo Mota, declaro aceitar orientar o (a) aluno (a) Paulo Henrique Silva Martis, no trabalho de conclusão do curso de Educação Física do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB.

Brasília, 04 de 08 de 2016.



ASSINATURA



CARTA DE DECLARAÇÃO DE AUTORIA

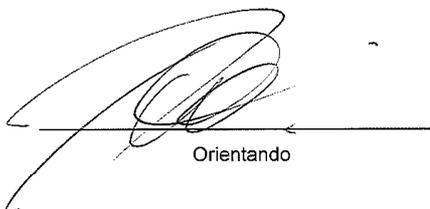
**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO - TCC

Declaração de Autoria

Eu, Paulo Henrique Silva Martis, declaro ser o (a) autor(a) de todo o conteúdo apresentado no trabalho de conclusão do curso de Educação Física do Centro Universitário de Brasília - UniCEUB. Declaro, ainda, não ter plagiado a idéia e/ou os escritos de outro(s) autor(s) sob a pena de ser desligado(a) desta disciplina uma vez que plágio configura-se atitude ilegal na realização deste trabalho.

Brasília, 24 de Nov de 2016.



Orientando



**FICHA DE AUTORIZAÇÃO DE ENTREGA DA VERSÃO FINAL DE
TCC**

Venho por meio desta, como orientador do trabalho, **Análise eletromiográfica do vasto medial no exercício de agachamento com e sem o uso da calça de compressão** do aluno (a) **Paulo Henrique Silva Martins**, autorizar sua apresentação no dia 16/11/2016 do presente ano.

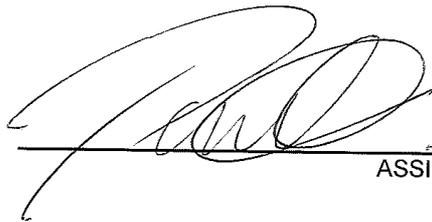
Sem mais a acrescentar,


Orientador



**FICHA DE RESPONSABILIDADE DE
APRESENTAÇÃO DE TCC**

Eu, **Paulo Henrique Silva Martins** RA: **21653401** me responsabilizo pela apresentação do TCC intitulado **Análise eletromiográfica do vasto medial no exercício de agachamento com e sem o uso da calça de compressão**, no dia 16/ 11 do presente ano, eximindo qualquer responsabilidade por parte do orientador.



ASSINATURA



	AUTOR/DATA	OBJETIVO	AMOSTRA	POPULAÇÃO	METODOLOGIA
1	Bishop <i>et al</i> , 2008			REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
2	Barnett (2006)			REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
3	ALI <i>et al</i> (2011)	ROUPAS COMPRESSIVAS	N=10	9 homens e 1 mulheres	As peças de vestuário compressivas foram originalmente desenvolvidas para o tratamento de trombose venosa profunda e insuficiências venosas. Realizaram três sessões de 40 min

					na esteira, usando meias de compressão controle, de baixo ou de alto grau, distribuídas de forma duplo-cego.
4	IBEGBUNA, et al (2003)	ROUPAS COMPRESSIVAS	N=30	12 voluntários saudáveis, 11 pacientes com insuficiência venosa, 7 pacientes pós trombóticos.	Uso da esteira em quatro velocidades (1.0,1.5,2.0and 2,5 km / consecutivamente), com e sem compressão elástica (21 mm Hg no tornozelo).
5	PEREIRA <i>et al</i> (2013)	ROUPAS COMPRESSIVAS	N=8	8 homens jovens e saudáveis com experiência em exercício resistido.	Os testes foram conduzidos de forma aleatória com design contrabalanceado, sendo: 1) manga de compressão e 2) manga sem compressão (placebo). Foram avaliados o pico de torque (PT) e o trabalho total (TT) durante quatro séries de 10 repetições máximas dos flexores do cotovelo a 60°.s-1 em dinamómetro isocinético.
6	MARTORELLI (2012)	ROUPAS COMPRESSIVAS	N-15	15 homens (23,07 ± 3,92 anos; 76,13 ± 7,62 kg; 1,77 ± 0,06 m) praticantes de treinamento com pesos.	Os voluntários foram submetidos a duas sessões de familiarização e de teste de uma repetição máxima.
7	Grossi et al 2005	Analisar e comparar os efeitos da ativação elétrica dos músculos vasto	N=30	Sedentários sendo do sexo feminino divididos em dois grupos. Grupo	Registro eletromiograficos foram obtidos por eletrodos ativos

		medial(VM), vasto lateral longo(VLL) e o vasto lateral oblico(VLO) durante exercícios isométricos de agachamento wall slide 45° (WS 45°) e o 60° (WS 60°) de flexão de joelho.		controle e grupo Portador.	simples nos músculos VMO, VLL e VLO (10 x 1mm) de Ag/AgCi(Lynx Tecnologia Eletronica Ltda.) Cada voluntario realizou o agachamento Wall slide com o dorso encostado na parede. Estando os joelhos posicionados a 45° e 60° de flexão. Foram realizados 3 repetições de cada exercício com descanso de 2 a 4min
8	Amado et al, 2014.	O objetivo foi analisar a força no exercício de agachamento com a superfície instavel(Bosu) e a estável, utilizando uma plataforma de de Força.	N= 09	Mulheres com experiência com Atividades de Musculação.	Submetidos a 2 sessões Experimentais: 1) Uma serie de 5 repetições com a Velocidade constante e usando Somente o peso da barra 10kg. 2) sessão de mais 5 repetições usando o Bosu.
9	4Maiores et al, 2011.	Objetivo do estudo foi avaliar a atividade elétrica dos músculos vasto medial(VM) e do vasto lateral (VL) em duas angulações	N= 15	Homens, voluntários e destreinados há 12 meses em treinamento de força.	Os sujeitos realizaram 3 contração voluntaria isométrica máxima (CVIM) com exercício de

		distintas 70° e 90° de flexão de joelho.			agachamento a 70° no 1° dia de visita e também foram coletados dados como mensurações antropométricas. 2° dia) Realizações de três CVIM a 90°. Para a normalização dos dados foi adotado a média dos valores em RMS.
10	Cabral et al, 1998.	Durante o exercício de contração isométrica com resistência máxima(CIRM) e o de contração isotônica com resistência máxima (CIsotRM) foram avaliar se o músculo vasto medial oblíquo(VMO) teria uma maior atividade elétrica do que o vasto lateral longo (VLL) .	N= 12	Selecionados 12 voluntários adultos não sedentários (4 homens e 8 mulheres).	Contração isométrica de resistência máxima (CIRM) a 90° de flexão de joelho . Contração isotônica de resistência máxima (CIsotRM), partindo de 120° de flexão do joelho até a extensão total. Os dados foram submetidos ao teste de Wilcoxon em nível de 5% de significância.
11	Barbosa et al, 2014.	Comparar a atividade eletromiográfica do reto femoral (RF) e gastrocnêmio medial (GM), submetido á vibração corporal (VTC), ausência de	N= 10	10 voluntários de ambos os sexos, entre 18 a 35 anos de idade foram submetidos ao exercício de agachamento: sem VTC (S1), sem VTC e com plantiflexão (S2), com VTC (S3),	Os participantes foi solicitado a manter agachamento padrão em superfície horizontal com flexão de joelhos e quadril ate 90°

		VTC e plantiflexão de 25°, separada ou conjuntamente.		com VTC e plantiflexão (S4), monitoradas por eletromiografia.	graus. Foram efetuadas três repetições isométricas de cada situação por dez segundo, com intervalos de cinco minutos entre as execuções. A plataforma foi ajustada em 40 Hz de frequência e 2 mm de amplitude de vibração, em três situações: (S1) sobre plataforma vibratória desligada, (S2) sobre prancha inclinada a 25 graus e com plataforma desligada. (S3) sobre plataforma vibratória ligada e sem inclinação e (S4) sobre prancha inclinada a 25 graus em plataforma vibratória ligada.
12	7) Preto et al, 2014.	Buscas evidencias científicas da análise do movimento das articulações envolvidas no agachamento profundo.			Foi realizada uma pesquisa da literatura com a busca de dados nas bases Science Citation Index (Institute for Scientific Information- ISI), PubMed, SciELO e LILACS e livros

					da área publicados no período de 1998 a julho de 2013.
13	8) Freitas et al, 2013.	O objetivo do presente estudo foi comparar o efeito agudo entre a resposta da ativação muscular lombar no exercício de agachamento isométrico em 90° desenvolvido na plataforma vibratória a 30 Hz e no agachamento 90° livre.	N=8	A amostra foi composta por oito mulheres, que participavam voluntariamente do estudo, praticantes de musculação há pelo menos seis meses.	As alunas foram orientadas a ficar na posição ortostática com os pés afastados na largura dos ombros, sendo analisado na mesma posição e ainda no solo, as avaliadas agachavam a uma angulação de 90°, que era controlada por um goniômetro, permanecendo por 30 segundos, sendo o mesmo ângulo adicionado ao tronco. Num terceiro momento, as alunas eram direcionadas a subirem na plataforma vibratória, onde permaneciam em posição ortostática por trinta segundos, a uma

					vibração de 30 Hz. No último momento as mulheres permaneciam na plataforma agachadas a um ângulo de 90° e uma vibração de 30 Hz, com um intervalo de 1 minuto entre cada uma das etapas.
14	9) Alves et al, 2012.	Verificar se há diferença no teste de 1RM no exercício agachamento paralelo (90°) e completo na barra guiada.	N= 16	Foram testados 16 sujeitos do gênero masculino (25,2+ 5,8 anos, 83,07 + 8,38 kg), saudáveis e fisicamente ativos.	Foram realizados dois testes de 1RM no exercício agachamento (paralelo e completo) de forma aleatória em duas sessões separadas por intervalo de 48 horas.
15	Oliveira et al, 2003.	A proposta deste estudo foi analisar o comportamento eletromiográfico do músculo vasto lateral e dos componentes longo e oblíquo do músculo vasto medial em	N =26	Foram analisadas 26 voluntárias do sexo feminino normais e fisicamente ativas.	O método estatístico empregado foi Análise de Variância e o teste de Tukey.

		contração isométrica máxima durante extensão da articulação do joelho, tomando – se as medidas de ângulo de 150°, 165° e 180° de extensão do joelho.			
16	Santos et al, 2007.	O objetivo deste estudo foi determinar se existe diferença na ativação dos músculos vasto medial oblíquo(VMO) e o vasto lateral longo(VLL) durante a marcha em esteira plana e inclinada a 5°.	N=27	Participaram do estudo 27 sujeitos do sexo feminino (18-29 anos), 12 com síndrome da dor femoropatelar(SDFP), e 15 clinicamente normais (GC),	Para coleta de dados eletromiográficos, os sujeitos andaram em uma esteira elétrica (Pro-action Fitness) primeiro sem inclinação e após com inclinação de 5°. A velocidade da esteira foi predeterminada para cada indivíduo calculando se a velocidade média de uma caminhada no solo por 5m em três tentativas.
17	Anzai et al, 2011.	A eletromiografia de superfície (EMG) tem sido o instrumento mais utilizado para estudar a ativação muscular durante os exercícios.			Foram considerados relevantes dez estudos nesta revisão, publicados entre 2003 e 2011. Aparelhos com o AB slide, Fit ball, Torso Track, Perfect Abs, Power

					Wheel são muito eficientes no recrutamento da musculatura abdominal quando comparados ao crunch ou sit-ups , mas devem ser utilizados com cautela por pessoas iniciantes , com musculatura abdominal fraca e lombar fraca.
18	Abreu et al, 2008.	Verificar o pico de contração nos músculos vasto medial oblíquo, reto femoral e vasto lateral.	N=10	Os critérios para inclusão foram os de ser do gênero feminino, sedentárias, com idade variando entre 20 e 30 anos cuja média foi de 23,8 anos.	A atividade ocorreu em dois momentos 1º momento a voluntária subiu o degrau com a perna direita na velocidade diária habitual repetindo por mais uma vez o movimento de subida após 5 segundos de intervalo. 2º momento a fase da descida também foi realizada por duas vezes mantendo o tempo de 3 segundos para a contração e intervalo por 5 segundos entre uma descida e outra.
19	Santiago et al, 2012.	O objetivo do estudo foi verificar		Foram voluntários 10 sujeitos do sexo	A coleta de dados foi realizada em

		a força de repetições múltiplas máximas e tempo de tensão máximo no Leg press (LP) imediatamente após o alongamento estático nos músculos extensores e flexores do joelho.	N=10	feminino com idade entre 24,1 + anos , praticantes de de treinamento com força(TF).	três dias não consecutivos. 1° dia foram realizados medidas antropométricas e o teste de 10 repetições máximas (10RM) no exercício de LP. 2° dia foi realizado o alongamento estático nos músculos extensores do joelho seguindo imediatamente pelo exercício LP, registrando se o número de repetições (REXT). 3° dia foi realizado o alongamento estático nos músculos flexores do joelho seguindo imediatamente pelo exercício no LP registrando se o número de repetições (RFLX).
20	Garcia et al, 2012.	O objetivo foi analisar a atividade eletromiográfica dos músculos vasto lateral (VL), vasto medial (VM),	N=9	Participaram do estudo 9 mulheres fisicamente s ativas com idade de 22(3,4) anos e massa corporal de 60,3(4,1)kg.	O agachamento foi dividido em duas etapas, diferindo apenas o posicionamento do membro inferior

		bíceps femoral (BF), e semitendinoso(ST), durante a execução do agachamento afundo até á exaustão com o membro inferior posicionado frontalmente e posteriormente .			dominate (randomizado). Os sinais eletromiograficos foram captados utilizando um eletromiografo e analisados os valores “ root mean square”(RMS) na fase concêntrica .
21	Silva et al, 2003.	O objetivo deste estudo foi interpretar o fenômeno da fadiga muscular pela análise da amplitude do sinal eletromiografico (RMS) dos músculos vasto medial(VM) e	N=9	Participaram do presente estudo nove voluntários do sexo feminino , estudantes do curso de educação física ,com idade variando de 18 a 22 anos de idade ,sem antecedentes de doenças ou lesões .	As coletas foram realizadas em quatro dias consecutivos (intervalo mínimo de 15h e máximo de 34h), sendo que todas foram compostas de um aquecimento realizado com o

		vastolateral(VL) do membro inferior dominante .			próprio exercício durante 1 minuto, com aproximadamente 5% da carga máxima, seguindo de um descanso de no mínimo 2 minutos para então iniciar o exercício isométrico, o qual foi realizado até a exaustão . A exaustão foi determinada por referências do próprio voluntário , pela verificação da impossibilidade do mesmo manter a carga estipulada dentro da variação de +10% do valor da mesma.
21	Mc Ardle, 2008			Fisiologia do exercício: energia nutricional e desempenho humano.	

1. BISHOP, P.A.; JONES, E.; WOODS, A.K. Recovery from training: a brief review: brief review. **Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association**. 2008;22(3):1015-24.
2. BARNETT, A. Using recovery modalities between training sessions in elite athletes: does it help? **Sports Med**. 2006;36(9):781-96.
3. ALI, A.; CREASY, R. H.; EDGE, J. A. The effect of graduated compression stockings on running performance. **J Strength Cond Res**. 2011; 25(5): 1385-92.
4. IBEGBUNA, V.; DELIS, K. T.; NICOLAIDES, A. N.; AINA, O. Effect of elastic compression stockings on venous hemodynamics during walking. **J Vasc Surg**. 2003; 37(2): 420-5.
5. PEREIRA, M. C.; D. JESUS, S. MARTORELLI, A. VIEIRA, M. BOTTARO. Efeitos do uso de mangas de compressão gradual no desempenho muscular de homens treinados. **Motricidade**, vol. 9, n. 4, pp. 33-39, 2013.

6. MARTORELLI, S. S. Mangas compressivas: efeitos no desempenho neuromuscular e metabólico. Dissertação (mestrado) - Universidade de Brasília, Faculdade de Educação Física, 2012.
7. WILLIAM J. KRAEMER . NICHOLAS A. RATAMESS. Fundamentals of Resistance Training: Progression and Exercise Prescription 2004 American College of Sports Medicine.
8. Débora Bevilaqua-Grossi, Lílian Ramiro Felício, Rebeca Simoes, Kelly Rafael Ribeiro Coqueiro e Vanessa Monteiro – Pedro. Avaliação eletromiográfica dos músculos estabilizadores da patela durante exercício isométrico de agachamento em indivíduos com síndrome da dor femoropatelar. Rev Bras Med Esporte- vol 11 N° 3 Mai/jun 2005.
9. A. S. Maior, L. Marmelo, S. Marques –Neto. Perfil do EMG em relação a duas angulações distintas durante a contração voluntária isométrica máxima no exercício de agachamento. Motri. v.7 n. 2 Vila real 2011.
10. Cristina M. N. Cabral, Fábio V. Serrão, Fausto Bérzin, Rodrigo José Benedito Gardelim, Ivana A. Gil, Débora B. Grosso, Mathias Vitti e Vanessa M. Pedro. Atividade elétrica dos músculos vasto medial obliquo e vasto lateral longo durante exercício isométricos e isotônicos. Rev. Fisioter. Uni. São Paulo, v.5.n 2.p 97-103, jul./dez,1998.
11. Alexandre C. Barbosa, Fernanda C. Pereira, Amanda R. Gonçalves, Fábio L. M. Martins, Débora F. M. Vitorino e Michelle C. S. A. Barbosa.
12. Joana M. S. Preto, Alexandre O. Ferreira e Jocelito B. Martins. Agachamento profundo : Uma análise sistemática . Rev Bras Prescrição e Fisiologia do exercício , Edição Suplementar 2, São Paulo, v.8 n 47, p 445-452. 2014.
13. Leandro de Freitas, Luiz A. Silva, Bruno S. Portela e Francisco Navarro. Comparação entre a resposta da ativação muscular lombar na plataforma vibratória e no solo, durante o exercício de agachamento isométrico em 90°. Rev Bras Pres e Fisiologia Exercício , São Paulo , v.7 , n42, p 517-521 NOV/DEZ 2013.
14. Júlio C. C. Alves, Bruno Ferraresi Scrivante, Natalia S. Silva, Cassio M. Robert-Pires e Rodrigo F. Magosso. Analise de diferença no teste de 1RM no exercício agachamento Paralelo(90°) e completo na barra guiada . Rev Bras Pres e Fisiologia Exercício , São Paulo , v.6 , n36, p 517-521 NOV/DEZ 2012.
15. Oliveira R. F. Oliveira, Deise A. A.Pires, Bezerra A. J. China. Estudo da resposta motora vasto lateral e dos componentes longo e obliquo do musculo vasto medial , em contração isométrica máxima, durante extensão do joelho. Rev. Bras. Cienc. Mov, 2003.
16. Gilmar M. Santos, Karina Gramani Say, Flavio Pulzato, Anamaria Siriani Oliveira, Debora B. Grossi e Vanessa M. Pedro. Relação eletromiográfica integrada dos músculos vasto medial obliquo e vasto longo na marcha em sujeitos com e sem síndrome de dor femoropatelar. Rev. Bras Med Esporte Vol 13. Jan 2007.
17. Marina C. Anzai e Rafaela Liberali. Analises eletromiograficas da musculatura abdominal dos exercícios tradicionais. Rev Bras Pres e Fisiologia Exercício , São Paulo v.5 jul 2011.
18. Roseane M. Rocha de Abreu, Milton R. Moraes e Roberto S. Medina. Avaliação do comportamento dos músculos vasto medial obliquo (VMO), reto femoral(RF),e vasto

- lareral(VL), na subida e descida de degraus em indivíduos saudáveis . Rev Bras Pres e Fisiologia Exercício , São Paulo v.2 n. 9 jul 2008.
19. Felipe L.S. Santiago, Gabriel A. Paz, Mariana F. Maia, Priscila S. Santos, Andreia T. L. Santos e Vicente P. Lima. Força de repetição máximas e tempo de tensão do leg press pós alongamento estático nos extensores de joelho. . Rev Bras Pres e Fisiologia Exercício , São Paulo v.6 n. 31. Fev 2012.
 20. Gisele R. L. Garcia, Nuno M. F. Sousa, Vivian M. Arakelian, Jessica F. Garcia. Runer Augusto Marson , Sergio E. de A. Perez e Vilmar Balsissera. Analise eletromiográfica dos músculos da coxa no exercício agachamento afundo ate a exaustão. Rev. Bras de Cineantropometria e Desenvolvimento Humano.2012
 21. Sarah Regina Dias da Silva e Mauro Gonçalves. Analise da fadiga muscular pela amplitude do sinal eletromiografico. Rev. Bras.Ci. e Mov. v 11 n 3 set/2003.
 22. McArdle, William D. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano; Paginas 394,395. Editora Guanabara Koogan 2008.