

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA - UniCEUB  
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE – FACES

VICTOR HUGO DELGADO GUANAES

**COMPARAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA DA ATIVAÇÃO DO TRÍCEPS  
BRAQUIAL E DELTÓIDE PORÇÃO MEDIAL NO EXERCÍCIO  
EXTENSÃO DE COTOVELO COM BARRA**

Brasília  
2015

VICTOR HUGO DELGADO GUANAES

**COMPARAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA DA ATIVAÇÃO DO TRÍCEPS  
BRAQUIAL E DELTÓIDE PORÇÃO MEDIAL NO EXERCÍCIO  
EXTENSÃO DE COTOVELO COM BARRA**

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: Prof. Dr. Márcio Rabelo Mota

Brasília  
2015

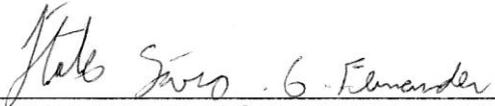
## ATA DE APROVAÇÃO

De acordo com o Projeto Político Pedagógico do **Curso de Educação Física do Centro Universitário de Brasília - UniCEUB**, o (a) acadêmico (a) **Victor Hugo Delgado Guanaes** foi aprovado (a) junto à disciplina do bacharelado **Trabalho de Conclusão de curso – Apresentação**, com o trabalho intitulado **Comparação eletromiográfica da ativação do tríceps braquial e deltóide porção medial no exercício extensão de cotovelo com barra**.



---

**Prof. Dr. Márcio Rabelo Mota**  
Presidente



---

**Prof. Esp. Italo Sávio Gonçalves Fernandes**  
Membro da Banca



---

**Prof. Esp. Sandro Nobre Chaves**  
Membro da Banca

**Brasília, DF, 20 /11/ 2015**

# COMPARAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA DA ATIVAÇÃO DO TRÍCEPS BRAQUIAL E DELTOÍDE PORÇÃO MEDIAL NO EXERCÍCIO EXTENSÃO DE COTOVELO COM BARRA

## RESUMO

**Introdução:** A eletromiografia de superfície (EMGs) é uma técnica que pode ser definida como método não invasivo de avaliação da função muscular, podendo avaliar a fadiga muscular que compreende a somatória de potenciais elétricos apontados por meio de eletrodos posicionados na pele, vindos de unidades motoras ativas. A EMGs é utilizada para avaliar a fadiga muscular pela análise da amplitude e da visão de potência do sinal obtido dos músculos superficiais, sendo estabelecida pela amplitude do sinal eletromiográfico através da verificação do aumento desse sinal em determinadas contrações musculares com carga definida. Muitos são os exercícios, dentro da musculação, que podem ser adotados para desenvolver um mesmo grupamento muscular; entretanto, um exercício normalmente é o mais indicado para cada situação específica. Desse modo, o estudo biomecânico torna-se importante para seleção dos exercícios em cada sessão de treino, de modo a otimizar os estímulos em cada segmento corporal. **Objetivo:** o objetivo deste estudo foi analisar e comparar a ação eletromiográfica dos músculos tríceps braquial e deltoide porção medial a partir do exercício tríceps testa. **Material e Métodos:** Participaram desse estudo 27 indivíduos ativos voluntários do curso de Educação Física do UniCEUB do sexo masculino da faixa etária entre 17 e 30 anos de idade, uma média de  $20,41 \pm 2,56$ . Com uma média de massa corporal  $75,79 \pm 11,98$ , estatura média de  $176,74 \pm 8,19$ . Tendo a média de IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) de  $24,28 \pm 3,48$ . Todos os indivíduos que já tiveram experiência na execução do exercício proposto. **Resultado:** A carga relativa a 50% de 1RM utilizada na execução do exercício tríceps testa foi de  $12,25 \pm 5,75$  kg. A comparação entre a atividade eletromiográfica do tríceps braquial e do deltoide médio no tríceps testa está exposta na Tabela 2 e no Gráfico 1. Nota-se diferença significativa entre as ativações, com uma maior atividade no músculo Tríceps Braquial ( $p = 0,006$ ). **Conclusão:** Conclui-se que houve diferença significativa entre a ativação do deltoide porção medial e o Tríceps Braquial no exercício estudado (extensão de cotovelo com barra), com o maior recrutamento de Tríceps Braquial.

**PALAVRAS-CHAVE:** Eletromiografia, Tríceps, Deltóide

# ELECTROMYOGRAPHIC COMPARISON OF THE BRACHIAL TRICEPS ACTIVATION AND MEDIAL PORTION OF THE DELTOID DURING AN ELBOW EXTENSION EXERCISE WITH BAR

## ABSTRACT

**Introduction:** Surface electromyography ( EMG ) is a technique that can be defined as a noninvasive method to assess muscle function and can assess muscle fatigue comprising the sum of electric potentials pointed through electrodes placed on the skin , coming from active motor units . The EMG is used to assess muscle fatigue by analyzing the range and signal strength of vision obtained of the superficial muscles , being established by the amplitude of the electromyographic signal by checking the increase of the signal in certain muscle contractions with finite load There are many exercises in the weight, which can be adopted to develop the same muscle group; however, an exercise is usually the most suitable for each specific situation. Thus, the biomechanical study becomes important for selection of exercises in each training session in order to optimize the stimuli in each body segment. **Objective:** The aim of this study was to analyze and compare the electromyographic activity of the triceps muscles and medial deltoid from the triceps press exercise. **Methods:** 27 volunteers participated in this study active individuals the course of Physical Education of UniCEUB male of the age group between 17 and 30 years old, an average of  $20.41 \pm 2.56$ . With an average body mass  $75.79 \pm 11.98$ , mean height was  $176.74 \pm 8.19$ . Having a mean BMI ( $\text{kg} / \text{m}^2$ ) of  $24.28 \pm 3.48$ . All individuals who have had experience in implementing the proposed exercise. **Result:** The relative burden to 50 % of 1RM used in implementing the triceps press exercise was  $12.25 \pm 5.75$  kg . The comparison between the electromyographic activity of the triceps and middle deltoid triceps on the forehead is exposed in Table 2 and Figure 1. Note the significant difference between activations , with greater activity in muscle triceps brachial ( $p = 0.006$  ) . **Conclusion:** We conclude that there was significant difference between the activation of the medial deltoid and triceps brachial during the study period (elbow extension with bar), with the largest recruitment Brachial triceps.

**KEYWORDS :** Electromyography, triceps , deltoids

## 1 INTRODUÇÃO

A eletromiografia é uma técnica que pode ser definido como método não-invasivo de avaliação da função muscular, podendo também, avaliar a fadiga muscular que compreende a somatória de potenciais elétricos apontados por meio de eletrodos posicionados na pele, vindos de unidades motoras ativas. Lembrando que se a fadiga muscular for determinada por meio da EMGs (eletromiografia de superfície), poderá ser nomeada como fadiga eletromiográfica (BANDEIRA, et al. 2009)

A análise eletromiográfica serve para podermos analisar as diferentes características dos músculos em cada exercício, fornecendo informações importantes sobre a ativação da musculatura durante os movimentos ou conjunto deles, assim como a intensidade, duração e variabilidade dos movimentos. (MARCHETTI, 2006).

A EMGs pode ser utilizada para avaliar a ação muscular pela análise da amplitude e da visão de potência do sinal obtido dos músculos superficiais. Portanto, pode ser estabelecida pela amplitude do sinal eletromiográfico através da verificação do aumento desse sinal em determinadas contrações musculares com carga definida (SILVA E GONÇALVES, 2003).

O estudo de GOLÇALVES (2005), apresentou através de análise eletromiográfica não haver diferença significativa na ativação das porções do músculo tríceps braquial na execução do exercício rosca tríceps no pulley alto realizado com pegadas do tipo pronada e supinada. Entretanto, parte da amostra apresentou diferenças nos padrões de EMGs coletada dos músculos flexores e extensores do punho.

KRONBAUER, (2010), aponta através de análise eletromiográfica do deltóide que em exercício de abdução e flexão de ombro o deltóide anterior e posterior apresentam maior ativação devido a posição da carga em relação ao ponto de aplicação da força muscular próximo a articulação.

Schuwartz (2010) descreve que as trocas iônicas ocorrem nas membranas das células musculares e dão origem à contração muscular que ocorrem por meio de potenciais de ativação ou de ação. A concentração iônica destas células provoca

uma diferença de potencial entre o interior e o exterior da célula. Esse potencial se propaga ao longo das fibras musculares utilizando uma velocidade de condução (conduction velocity – CV).

Para a investigação de fadiga muscular há uma condição necessária para determinar a CV que é a detecção da velocidade de propagação do potencial de ação nos diversos pontos de seu trajeto exigindo que os eletrodos de captação estejam alinhados com as fibras musculares durante a obtenção dos sinais. Sendo assim, a CV é estimada de forma correta e reproduzível. Lembrando que para estimar CV, duas quantidades devem ser mensuradas: a distância entre os eletrodos e o atraso entre dois sinais adjacentes (SCHUWARTZ, 2010).

Estima-se que a proposta do exercício multiarticular sendo antecedido ao treinamento do monoarticular acarretaria a obtenção de resultados maiores por se tratar de maior estimulação do músculo motor primário e conseqüentemente o alvo do treinamento, por realizá-lo com uma maior carga. (ROSA, et al. 2014).

Tomando como base o trabalho de ROSA (2014) conclui-se que no exercício extensão de cotovelo com barra, o deltoide deve ser fortalecido para que se tenha uma maior estabilidade durante o exercício, podendo assim executá-lo com maior carga ocasionando um maior trabalho do musculo principal.

O uso da eletromiografia de superfície como metodologia de estudo dos exercícios do ombro é justificado pela necessidade do conhecimento da atividade muscular. Pois dependendo do complexo articular, a musculatura atua de maneira decisiva na estabilidade articular relacionada à biomecânica dessa região. Exercícios de mesma classificação promovem níveis semelhantes de atividade eletromiográfica em alguns dos músculos (OLIVEIRA, et al. 2006).

A prescrição de exercício físico com objetivo de treinamento ou reabilitação deve estar fundamentada em capacidades mecânico-fisiológicas individuais. Por este motivo, a busca de índices que orientem essa prescrição tem sido alvo de muitas investigações. (SILVA, S. 2003)

Atualmente, observa-se, uma procura crescente por atividades físicas orientadas em academias, as quais indivíduos são motivados por razões de estética, saúde ou, apenas, como uma forma de convívio social. Muitas são as opções de quem busca a prática de uma atividade física regular, sendo que, hoje, uma das

mais procuradas são aquelas encontradas nas academias de ginástica. Dentre as atividades físicas oferecidas em academias, tem-se que a musculação é uma das modalidades mais importantes do ponto de vista financeiro da academia, pois é a que atrai mais adeptos, independentemente da época do ano. (GONCALVES, F. 2005)

Muitos são os movimentos, dentro do exercício resistido, que podem ser adotados para desenvolver um mesmo grupamento muscular; entretanto, um exercício normalmente é o mais indicado para cada situação específica. Desse modo, o estudo biomecânico torna-se importante para seleção dos exercícios em cada sessão de treino, de modo a otimizar os estímulos em cada segmento corporal. (JUNIOR, V. 2007).

Desta maneira, o objetivo deste estudo foi analisar a ativação muscular e comparar a ação eletromiográfica dos músculos tríceps braquial e deltóide porção medial a partir da extensão do cotovelo com barra.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Amostra**

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).

Participaram desse estudo 27 indivíduos ativos voluntários do curso de Educação Física do UniCEUB do sexo masculino da faixa etária entre 17 e 30 anos de idade, uma média de  $20,41 \pm 2,56$ . Com uma média de massa corporal  $75,79 \pm 11,98$ , estatura média de  $176,74 \pm 8,19$ . Tendo a média de IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) de  $24,28 \pm 3,48$ . Todos os indivíduos que já tiveram experiência na execução do exercício proposto.

**Tabela 1 - Dados referentes à caracterização da amostral**

<b>Idade (anos)</b>	20,41 ± 2,56
<b>Massa Corporal (kg)</b>	75,79 ± 11,98
<b>Estatura (cm)</b>	176,74 ± 8,19
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	24,28 ± 3,48
<b>Percentual de Gordura Estimado (%)</b>	9,52 ± 4,56

Os dados referentes a caracterização amostral estão exposto na Tabela 1.

## 2.2.Métodos

### Protocolo de teste de 10 Repetições Máximas (RM)

Cada indivíduo a inicializar o teste realizou um procedimento de repetições máximas. 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

<b>Repetições completadas</b>	<b>Fator de repetição</b>
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 na tabela acima. (Por exemplo, se o indivíduo realizou 5 repetições com uma carga de 10kg, no final seria multiplicado por 1.16 para determinar 100% de 1 RM). O teste foi realizado com 50% da carga máxima de 1 RM. BAECHLE (1992).

### Exercício extensão de cotovelo com barra

Para realizar o exercício extensão de cotovelo com barra o indivíduo se posicionava em decúbito dorsal com o ombro flexionado a 90° em relação a linha do tronco. A posição das mãos eram em pronação. O movimento se iniciava com os cotovelos estendidos em que se realizou uma flexão de cotovelo até o ângulo de 90°. O indivíduo era instruído a não distanciar os cotovelos. Durante o movimento final, foi realizado uma extensão de cotovelo até retomar a posição inicial como demonstrado na figura 1.



**Figura 1 – Exercício extensão de cotovelo com barra**

Durante a execução do exercício foi utilizado um metrônomo da Pro Metronome desenvolvido pela EUM Lab, aplicativo para iPhone (Figura 2), 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 50% do seu 1 RM.



**Figura 2 - 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. **(Figura 3)**



**Figura 3 - Eletromiógrafo EMG 800**

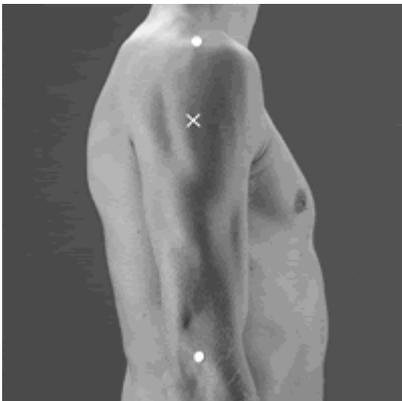
O sinal EMG obtido durante um movimento, de acordo com tempo, pode ser estimado por envoltório linear, retificação, RMS e integração. Lembrando que a retificação modera as fases negativas conhecidas como full-wave, ou mesmo exclui os valores negativos do sinal bruto conhecidos por half -wave. Portanto, essa forma de processamento tem como característica obter o valor absoluto do sinal EMG. Ou seja, pela retificação na fase negativa, o valor absoluto do sinal EMG passa a ser utilizado, retendo sua energia (MARCHETTI & DUARTE, 2006).

Devem-se levar em consideração dois comportamentos de filtro que são utilizados em eletromiografia: filtros passa-alta (high pass) e filtros passa-baixa (low pass). A característica do high pass é que todas as frequências abaixo da frequência de corte ( $F_c$ ) são atenuadas a zero. E o low pass todas as frequências maiores que a  $F_c$  são atenuadas a 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. E 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 deltoide e no tríceps, conforme as figuras 4 e 5, retiradas do site: [www.seniam.org/2015](http://www.seniam.org/2015). O programa utilizado na análise dos dados eletromiográficos foi o Dataq Instruments Windaq/Hs (Version 3.11).

**Figura 4**



**Figura 5**



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**

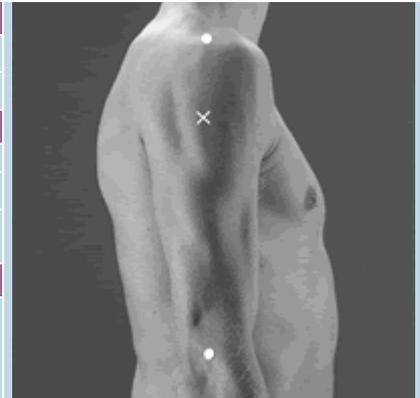
Os voluntários, durante a realização exercícios, usarão eletrodos na região do músculo deltoide médio e tríceps braquial. Na região do deltoide os eletrodos devem ser aplicados com o ombro em abdução de  $90^\circ$  e o cotovelo em flexão de  $90^\circ$ , o eletrodo precisa ser colocado a 50% da linha entre a linha posterior da crista do

acrômio e o olecrano a 2 dedos lateralmente. No tríceps a aplicação deve ser feita com a posição do tronco em relação ao braço de tal modo que um tronco estável terá nenhuma estabilização adicional. Se os músculos da escápula são fracos, ela deve ser estabilizada, os eletrodos posicionados a partir do acrômio ao epicôndilo lateral do cotovelo. Isto deve corresponder à maior protuberância do músculo.

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 em um dedo de largura distal e anterior ao acrômio, na direção da linha entre o acrômio e o polegar. Aplicação de eletrodos de acordo com SENIAM (2015).

Quadro 2 - Recomendações do posicionamento dos eletrodos do músculo deltóide (Adaptado de SENIAM, 2015)

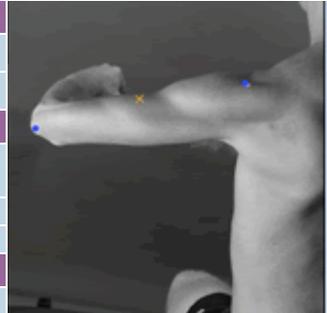
Muscle	
Nome	Deltóide
Subdivisão	Medial
Muscle Anatomy	
Origem	Margem lateral da superfície do Acromio.
Inserção	Tuberosidade do úmero.
Função	O deltóide medial realiza a abdução de ombro com estabilização das fibras anteriores e posteriores.
Recommended sensor placement procedure	
Postura Inicial	Senta-se com a posição do tronco em relação ao braço de tal modo que um tronco estável terá nenhuma estabilização adicional . Se os músculos da escápula são fracos, ela deve ser estabilizada.
Tamanho eletrodo	Maior tamanho em direção a fibra muscular: 10mm
Distância do eletrodo	20 mm
Colocação eletrodo	
- localização	Eletrodos precisam ser colocados a partir do acrômio ao epicôndilo lateral do cotovelo. Isto deve corresponder à maior protuberancia do músculo .
- orientação	Na direção entre o acrômio e a mão
Fixação na pele	Dois lados , fitas e anéis
Referência eletrodo	No processo espinho de c7 ou em volta do pulso
Teste clínico	O braço deve ser abduzido sem rotação . Ao colocar o ombro em posição de teste , o cotovelo deve ser flexionado para indicar a posição neutra de rotação, mas pode ser estendida após a posição do ombro estabelecida , a fim de utilizar a extremidade estendida para uma alavanca mais longo . A pressão deve ser aplicada contra a superfície da dorsal na parte distal do úmero se o cotovelo é flexionado ou contra o antebraço se o cotovelo é estendido .
Observações	O Guia da SENIAM inclui a separação de um sensor no deltoide posterior e no deltoide anterior.



[Click on image for larger view](#)

Quadro 3 - Recomendações do posicionamento dos eletrodos do músculo tríceps braquial. (Adaptado de SENIAM, 2015)

Muscle	
Nome	Tríceps Braquial
Subdivisão	Cabeça Lateral
Muscle Anatomy	
Origem	Lateral and posterior surfaces of proximal 1/2 of body of humerus and lateral intramuscular septum.
Inserção	Superfície posterior do processo do olecrano da ulna e da fascia.
Função	Extensão de cotovelo.
Recommended sensor placement procedure	
Postura inicial	Sentado com o ombro abduzido a aproximadamente em 90°. Com o cotovelo flexionado a 90°.
Tamanho eletrodo	Maior tamanho em direção a fibra muscular: 10mm
Distância do eletrodo	20 mm
Colocação eletrodo	
- Localização	Eletrodo precisa ser colocado a 50% da linha entre a linha posterior da crista do acrômio e o olecrano a 2 dedos lateralmente .
Orientação	In the direction of the line between the posterior crista of the acromion and the olecranon process.
Fixação na pele	Banda elastic
- Referência Eletrodo	Em volta do pulso
Teste Clínico	Estender o cotovelo enquanto aplica a pressão sobre o antebraço na direção da flexão.
Observações	As orientações da SENIAM incluem a separação da cabeça longa do tríceps braquial.



[Click on image for larger view](#)

## Análise Estatística

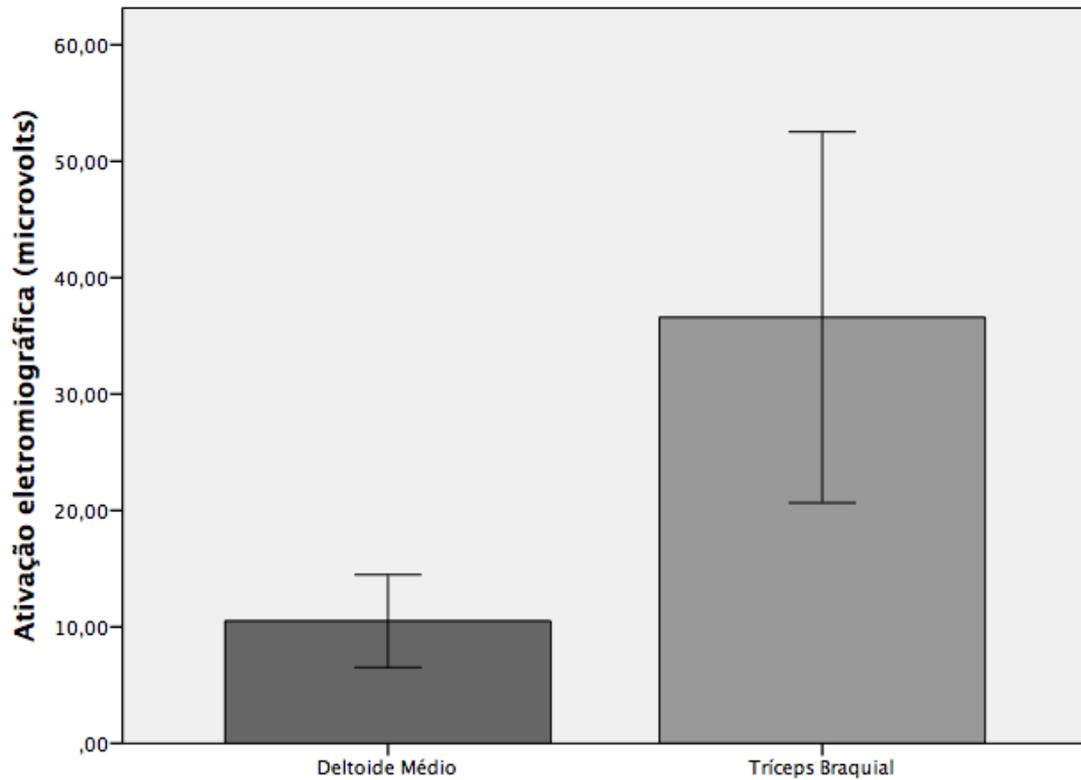
Foi realizada a análise descritiva das variáveis, expressas em média  $\pm$  desvio padrão. A normalidade da amostra foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk. Como a normalidade não foi atestada na variável ativação eletromiográfica do deltoide médio, a comparação entre a atividade elétrica do tríceps braquial com o deltoide médio no exercício extensão de cotovelo com barra foi realizada através do teste de Wilcoxon. Todas as análises foram realizadas no software estatístico SPSS versão 21.0 para OS X. Em todos os testes foi adotado como nível de significância  $p \leq 0,05$ .

## 3 RESULTADOS

A carga relativa a 50% de 1RM utilizada na execução do exercício extensão de cotovelo com barra foi de  $12,25 \pm 5,75$  kg. A comparação entre a atividade eletromiográfica do tríceps braquial e do deltoide médio no tríceps testa está exposta na Tabela 2 e no Gráfico 1. Nota-se diferença significativa entre as ativações, com uma maior atividade no músculo tríceps braquial ( $p = 0,0006$ ).

(Microvolt)	Deltoide Médio	Triceps Braquial	P
Extensão de cotovelo	$10,51 \pm 3,98$	$36,59 \pm 15,94$	0,0006

*Tabela 1 Comparação do sinal eletromiográfico entre os músculos deltoide médio e tríceps braquial no exercício extensão de cotovelo, expressos em média e desvio padrão.*



*Gráfico 1 Ativação eletromiográfica do deltoide médio e tríceps braquial no exercício extensão de cotovelo com barra.*

#### **4 DISCUSSÃO**

A partir das especificidades do exercício analisado, assim como o esperado, foi encontrada uma ativação bem maior do Tríceps Braquial em relação ao Deltóide porção medial, respectivamente  $10,51 \pm 3,98$  (Microvolts) para deltoide e  $36,59 \pm 15,94$  (Microvolts) para Tríceps Braquial. Esse resultado se dá devido ao movimento de extensão do cotovelo presente no exercício, cujo responsável é o Tríceps Braquial e a uma contração isométrica para a estabilização da articulação do ombro, a qual se responsabiliza o músculo Deltóide.

As diferenças metodológicas tornam difícil a comparação e aplicação prática de estudos, que por meio da EMG, buscam analisar a eficiência dos exercícios contra a resistência em relação ao recrutamento neural em músculos específicos. Sendo assim deve-se ter bastante cautela na comparação dos estudos, podendo causar diferenças nos exercícios por subestimar ou superestimar a capacidade muscular em diferentes movimentos.

No estudo feito por KRONBAUER (2010), cujo o objetivo foi avaliar a ativação do músculo deltóide posterior (DP) e anterior (DA) em diferentes exercícios utilizando a eletromiografia de superfície, onde a amostra foi um sujeito do sexo masculino de 26 anos, apresentou que para uma mesma carga externa os exercícios de abdução e flexão do ombro apresentam maior ativação tanto para DA quanto para DP.

GONÇALVES (2005), executou um estudo onde o objetivo foi verificar se há diferença significativa nos padrões de ativação das porções do músculo tríceps braquial durante a realização do exercício rosca tríceps no pulley alto com diferentes tipos de pegada onde, participaram 4 indivíduos do sexo masculino com idade entre 23 e 42 anos.

Os resultados não apresentaram diferença significativa na ativação das porções do musculo tríceps braquial na execução de rosca tríceps com variação de pegada.

Os estudos citados não possuem relação com a pesquisa apresentada. Não foram encontrados artigos onde apresentam a relação do deltóide porção medial com tríceps braquial em exercícios onde ocorrem a extensão do cotovelo, não sendo possível uma comparação com outros estudos.

Por esse motivo, apesar dos resultados desse estudo demonstrarem maior eficiência do Tríceps braquial em relação ao deltóide porção medial, não deve ser usado como base de comparação de recrutamento para outros exercícios que envolvam extensão de cotovelo, como o Supino ou o Desenvolvimento.

## **5 CONCLUSÃO**

Conclui-se que houve diferença significativa entre a ativação do deltóide porção medial e o Tríceps Braquial no exercício estudado (extensão de cotovelo com barra), com o maior recrutamento de Tríceps Braquial. Caracterizado pelo movimento de extensão do cotovelo. Entretanto, tal diferença só pode ser confirmada no exercício específico, e não em todos que envolvam a extensão de cotovelo como característica principal.

## 6 REFERÊNCIAS

- BAECHLE, T. R.; GROVES, B. R.: *Weigth Training*. Champaign: Leissure Press, 1992.
- BANDEIRA, CCA; BERNI, KCS and RODRIGUES-BIGATON, D. *Análise eletromiográfica e força do grupo muscular extensor do punho durante isquemia induzida*. Rev. bras. fisioter. 2009, vol.13, n.1, pp. 31-37. Epub Jan 16, 2009. ISSN 1413-3555.
- GOLÇALVES, Fabiano. Et al. *Diferenças eletromiográficas na realização de rosca tríceps no pulley alto utilizando diferentes pegadas*. In: XI Congresso Brasileiro de Biomecânica.11, 2005. São Paulo. Anais eletrônicos. São Paulo: PUC, 2005. Disponível em: [http://boletimef.org/biblioteca/1863/artigo/BoletimEF.org\\_Diferencas-eletromiograficas-na-realizacao-de-rosca-triceps.pdf](http://boletimef.org/biblioteca/1863/artigo/BoletimEF.org_Diferencas-eletromiograficas-na-realizacao-de-rosca-triceps.pdf) Acesso em: 28 out. 2015
- JUNIOR, V. A. R; GENTIL, P.; OLIVEIRA, E; CARMO, J. *Comparação entre a atividade EMG do peitoral maior, deltóide anterior e tríceps braquial durante os exercícios supino reto e crucifixo*. Rev Bras Med Esporte \_ Vol. 13, Nº 1 – Jan/Fev, 2007.
- KRONBAUER, G. A; BINOTTO, M. A; EIFERT, D; CHAMI, S. C; POHL, H. H. *Ativação do músculo deltóide em exercício de ombro*. Coleção Pesquisa em Educação Física - Vol.9, n.6, 2010 - ISSN: 1981-4313.
- MARCHETTI, P. H; DUARTE, M. *Instrumentação em Eletromiografia*. Laboratório de Biofísica –Disponível em: <http://lob.iv.fapesp.br>. Acesso em: 28 out. 2015 São Paulo-SP, 2006.
- OLIVEIRA, Anamaria Siriani de; FREITAS, Carina Maria de Souza; MONARETTI, Francisco Henrique; NOGUTI, Francislei Ferreira, Reinaldo; BÉRZIN, Fausto. *Avaliação eletromiográfica de músculos da cintura escapular e braço durante exercícios com carga axial e rotacional*. Rev Bras Med Esporte \_ Vol. 12, Nº 1 – Jan/Fev, 2006.
- ROSA, D. et al. *A influência da aplicação de exercícios de tríceps sobre a estimulação do peitoral no exercício supino reto - um estudo eletromiográfico* Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo, v.8, n.44, p.201-207. Mar./Abril. 2014. ISSN 1981-9900
- SCHUWARTZ, Fabiano Peruzzo. *Análise do comportamento dos descritores biomecânicos e eletromiográficos de superfície em exercício resistido por dinamometria isocinética com produção de fadiga*. Tese de Doutorado em Engenharia Elétrica, Publicação PPGENE.TD-053/10, Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade de Brasília, Brasília - DF, 2010, 115p.
- SENIAM (2015). "SENIAM: European Recommendations for Surface Electromyography." [Acesso em: 10 de Maio, 2015]; Disponível em: <http://www.seniam.org>.

SILVA, Sarah Regina Dias da; GONÇALVES, Mauro. *Comparação de protocolos para verificação da fadiga muscular pela eletromiografia de superfície*. Motriz, Rio Claro-SP, v.9, n.1, p. 51 - 58, jan./abr. 2003.

## ANEXO 1

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** COMPARAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA DO DELTOIDE E TRÍCEPS BRAQUIAL DURANTE A FLEXÃO DO OMBRO E EXTENSÃO DE COTOVELO.

**Pesquisador:** Márcio Rabelo Mota

**Área Temática:**

**Versão:**

**CAAE:** 30184014.7.0000.0023

**Instituição Proponente:** Centro Universitário de Brasília - UNICEUB

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 649.151

**Data da Relatoria:** 25/04/2014

**Apresentação do Projeto:**

Este projeto descreve a comparação eletromiográfica dos músculos deltóide e tríceps braquial durante a flexão do ombro e extensão de cotovelo. O projeto parte da premissa que a exaustão ocorre devido a fadiga, processo que consiste na perda na capacidade de gerar força máxima e tensão em determinada musculatura. A fadiga é um processo dinâmico e tempo-dependente no desenvolvimento do sistema neuromuscular. Logo, a biomecânica irá analisar o comportamento das mais variadas unidades motoras que são ativadas simultaneamente ao realizar uma determinada carga de trabalho sobre um determinado intervalo de tempo.

Neste estudo será observado, por meio da eletromiografia, a diferença/comparação de ativação do músculo deltóide entre os exercícios de desenvolvimento e elevação frontal e verificar a ocorrência de fadiga muscular. Visa também, mostrar o trabalho a ser realizado no músculo tríceps braquial na extensão de cotovelo até a exaustão com o intuito de comparar qual é o mais requisitado e qual posição é a melhor para trabalhar cada parte. Caracteriza-se como estudo exploratório de cunho transversal de coleta. Participarão 15 indivíduos ativos voluntários, do curso de Educação Física do UnICEUB, do sexo masculino, da faixa etária entre 19 e 30 anos de idade. O projeto não deixa claro mas acredita-se que a coleta de dados será no Centro de Formação Olímpico. O critério de inclusão consiste no fato de que todos os indivíduos que participarão da pesquisa já tiveram

<b>Endereço:</b> SEPN 70/907 - Bloco 9 - 2º subsolo			
<b>Bairro:</b> Setor Universitário	<b>CEP:</b> 70.790-075		
<b>UF:</b> DF	<b>Município:</b> BRASÍLIA		
<b>Telefone:</b> (61)3966-1200	<b>Fax:</b> (61)3966-1511	<b>E-mail:</b> comite.bioetica@uniceub.br	

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE  
BRASÍLIA - UNICEUB**



Continuação do Parecer 148/151

experiência de um ano na execução dos exercícios propostos (Rosca Tríceps Testa, Francesa, desenvolvimento e flexão de ombro). No projeto ficou implícito o critério de inclusão mas falta o critério de exclusão. A pesquisa poderá ser interrompida por dois fatores: caso não haja o número de indivíduos necessários para as coletas ou caso ocorra algum desconforto por parte dos participantes durante o estudo. O projeto não descreve como será feita a análise dos dados mas explica muito precisamente a coleta dos dados.

**Objetivo da Pesquisa:**

Os objetivos primários são vários a saber: Analisar a ativação do músculo deltoide nos exercícios de desenvolvimento e elevação frontal; Verificar se há diferença significativa na ativação do músculo deltoide nos exercícios propostos por meio da análise eletromiográfica; Analisar a ativação muscular durante a realização de dez repetições máximas (RM) realizadas previamente o exercício até a sua fadiga; Analisar a ativação muscular durante a execução dos exercícios propostos e verificar a ocorrência de fadiga muscular; Comparar através do exercício rosca tríceps francês e rosca tríceps testa deltoide a ativação do tríceps braquial; Observar se o tríceps braquial é mais requisitado na posição do exercício de rosca tríceps francês ou testa deltoide; Verificar se o tríceps braquial foi mais requisitado no início, no meio ou quando se está mais fadigado. E os objetivos secundários são detectar por meio da eletromiografia a diferença/comparação de ativação do músculo deltoide entre os exercícios de desenvolvimento e elevação frontal e verificar a ocorrência de fadiga muscular; Comparar pelo eletromiógrafo quanto do músculo tríceps braquial é requisitado no movimento de extensão de cotovelo até a exaustão.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os pesquisadores descrevem que o movimento avaliado no projeto não apresenta maiores riscos, mas se não realizado com um aquecimento adequado, pode ocorrer um estiramento no músculo ou uma lesão no no ombro. E o benefício será a importância de se estudar esse tema para justamente se verificar a utilização do deltoide em determinados exercícios com a finalidade de procurar saber, qual a melhor fase e movimento para desenvolvê-lo.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Este projeto descreve a comparação eletromiográfica dos músculos deltoide e tríceps braquial durante a flexão do ombro e extensão de cotovelo. Este estudo pretende observar pela eletromiografia a diferença/comparação de ativação do músculo deltoide entre os exercícios de desenvolvimento e elevação frontal e verificar a ocorrência de fadiga muscular. Visa mostrar, também, se o trabalho a ser realizado no músculo tríceps braquial na extensão de cotovelo até a

Endereço: SEPPI 70/907 - Bloco B - 2º subsolo  
 Bairro: Setor Universitário CEP: 70.700-075  
 UF: DF Município: BRASÍLIA  
 Telefone: (01)3946-1200 Fax: (01)3946-1511 E-mail: comite.bioetica@uniceub.br

Continuação do Parecer: 648.151

exaustão com o intuito de comparar qual é o mais requisitado e qual posição é melhor para trabalhar cada parte. Participarão desse estudo 15 indivíduos ativos voluntários do curso de Educação Física do UnICEUB do sexo masculino da faixa etária entre 19 e 30 anos de idade. Todos os indivíduos já tiveram experiência na execução dos exercícios propostos. A eletromiografia de superfície é o método de registro das variações da atividade elétrica muscular durante sua contração. Avalia principalmente as condições fisiológicas e patológicas do músculo, fornece informações a respeito dos princípios que regem a função muscular e pode contribuir com informações importantes para o diagnóstico. O projeto ilustra muito bem os pontos de coleta de dados nos participantes da pesquisa o que esclarece em muito o entendimento do processo de coleta desses dados. Contudo, não descreve os critérios de exclusão dos participantes da pesquisa.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Foram apresentados os seguintes documentos: 1 - Informações básicas do projeto; 2 - Projeto de pesquisa; 3 - Folha de rosto com as assinaturas do pesquisador e coordenador de curso; 4 - TCLE; 9 - Riscos e benefícios. Esses itens estão especificados no texto; 10 - Critérios de inclusão e exclusão; 11 - Critério para encerramento do projeto.

**Recomendações:**

O CEP-UnICEUB ressalta a necessidade de atenção às diretrizes éticas nacionais quanto aos incisos XI.1 e XI.2 da Resolução 466/12 CNS/MS concernentes às responsabilidades do pesquisador no desenvolvimento do projeto. Tal resolução substitui a Resolução CNS n. 196/96.

Observação: Ao final da pesquisa enviar Relatório de Finalização da Pesquisa ao CEP. O envio de relatórios deverá ocorrer pela Plataforma Brasil, por meio de notificação de evento. O modelo do relatório encontra-se disponível na página do UnICEUB

[http://www.uniceub.br/instituicao/pesquisa/ins030\\_pesquisacomitebio.aspx](http://www.uniceub.br/instituicao/pesquisa/ins030_pesquisacomitebio.aspx), em Relatório de Finalização e Acompanhamento de Pesquisa.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

As pendências apontadas no parecer anterior foram atendidas, estando a pesquisa em condições de ser iniciada.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

Endereço: SEPN 70307 - Bloco 9 - 2º subsolo  
 Bairro: Setor Universitário CEP: 70.790-075  
 UF: DF Município: BRASÍLIA  
 Telefone: (61)3966-1200 Fax: (61)3966-1511 E-mail: comite.biotica@uniceub.br

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE  
BRASÍLIA - UNICEUB



Continuação do Parecer: 649.151

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Protocolo previamente avaliado por este CEP, com parecer Nº 620.011/2014, tendo sido homologado na 6ª Reunião Ordinária do CEP-UnICEUB, em 25 de abril de 2014.

BRASÍLIA, 15 de Maio de 2014

---

**Assinado por:**  
**Martlia de Queiroz Dias Jacome**  
(Coordenador)

Endereço: SEPPI 70907 - Bloco 9 - 2º subsolo  
Bairro: Setor Universitário CEP: 70.790-075  
UF: DF Município: BRASÍLIA  
Telefone: (61)3966-1200 Fax: (61)3966-1511 E-mail: comite.bioetica@uniceub.br

## **ANEXO 2**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) “COMPARAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA DA ATIVAÇÃO DO TRÍCEPS BRAQUIAL E DELTOIDE PORÇÃO MEDIAL NO EXERCÍCIO EXTENSÃO DE COTOVELO COM BARRA”.**

**Instituição dos pesquisadores: Centro Universitário UniCEUB**

**Prof. Doutor: Márcio Rabelo Mota / Victor Hugo Delgado Guanaes**

Projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Brasília – CEP/ UniCEUB, com o código 30184014.7.0000.0023 em 25/04/2014, telefone 06139661511, emailcomitê.bioetica@uniceub.br.

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

Antes de decidir se deseja deixá-lo participar (de livre e espontânea vontade) o senhor (a) deverá ler e compreender todo o conteúdo. Ao final, caso decida permitir a participação, o senhor (a)

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**

Verificar através da eletromiografia quanto será requisitado pelo deltoíde médio e tríceps braquial no exercício extensão de cotovelo com barra.

#### **Procedimentos do estudo**

Os voluntários serão submetidos ao exercício extensão de cotovelo com barra.

Primeiramente os voluntários se apresentarão, onde será feito uma breve avaliação, constando peso, estatura, quanto tempo faz atividade física e quantas horas diárias, se possui alguma lesão na região a ser avaliada.

Após a colocação dos eletrodos será realizado a atividade. Será explicado aos voluntários passo a passo de como será feita a coleta de dados. Primeiramente colocando os eletrodos na região do deltoide medial porção da cabeça longa e da cabeça curta e tríceps entre a linha posterior da cirista do acrômio e o olecrano a 2 dedos lateralmente .

Depois, pede-se para o voluntário realizar o exercício que lhe for proposto (extensão de cotovelo com barra). Após os exercícios os dados são salvos no computador.

Não haverá nenhuma outra forma de envolvimento ou comprometimento neste estudo.

**Riscos e benefícios**

Este movimento não possui maiores riscos, mas se não realizado com um aquecimento adequado, pode ocorrer um estiramento no musculo ou uma lesão.

A importância de se estudar esse tema será justamente verificar a utilização do deltoide e tríceps braquial em determinado exercício com a finalidade de mensurar a ativação de cada musculatura.

**Participação, recusa e direito de se retirar do estudo**

A participação é voluntária. Caso não participar não haverá nenhum prejuízo.

Você poderá retirar-se desta pesquisa a qualquer momento, bastando para isso entrar em contato com o pesquisador responsável.

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**

Os dados serão manuseados somente pelo pesquisador e não será permitido o acesso a outras pessoas.

O material com as informações coletadas ficará guardado sob a responsabilidade do pesquisador 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.

Brasília, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

**Consentimento**

Eu, \_\_\_\_\_ RG \_\_\_\_\_, após receber uma explicação completa dos objetivos do estudo e dos procedimentos envolvidos concordo voluntariamente que ele/ela faça parte deste estudo.

---

Responsável pelo(a) participante

**Assentimento**

Eu, \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_, fui esclarecido (a) dos objetivos e procedimentos da presente pesquisa, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Fui informado(a) que posso solicitar novos esclarecimentos a qualquer momento e que tenho liberdade de abandonar a pesquisa quando quiser, sem nenhum prejuízo para mim. O meu/a minha responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu/da minha responsável, já assinado, eu concordo em participar dessa pesquisa. Os pesquisadores/as pesquisadoras me deram a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

---

Participante

---

Pesquisador(a) responsável

---

Pesquisador(a) assistente

Se houver alguma consideração ou dúvida referente aos aspectos éticos da pesquisa, você e seus responsáveis podem entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Brasília – CEP/UniCEUB, que aprovou esta pesquisa, localizado na SEPN 707/907, campus do UniCEUB, bloco VI, sala 6.110, CEP 70790-075, telefone 3966.1511, e-mail [cep.uniceub@uniceub.br](mailto:cep.uniceub@uniceub.br).

**Instituição dos(as) pesquisadores(as):** Centro Universitário de Brasília - UniCeub

**Pesquisador(a) responsável:** Prof. Doutor Márcio Rabelo Mota

**Endereço Institucional:** SEPN 707/907, Asa Norte

**CEP:**70790-075, Brasília, Df

**Telefone:** (61)3966-1200

**E-mail:** [central.atendimento@uniceub.com.br](mailto:central.atendimento@uniceub.com.br)

**Pesquisador(a) assistente [aluno(a) de graduação]:** Victor Hugo Delgado  
Gua n a e s

**Telefone:** (61) 91861616

**E-mail:** [vitinhodelgado@hotmail.com](mailto:vitinhodelgado@hotmail.com)

## ANEXO 3

## FICHAMENTOS

Autor	Objetivo	Metodologia	Resultado	Conclusão
<p>BANDEIRA, CCA; BERNI, KCS and RODRIGUES-BIGATON, D. <b>Análise eletromiográfica e força do grupo muscular extensor do punho durante isquemia induzida.</b> Rev. bras. fisioter. [online]. 2009, vol.13, n.1, pp. 31-37. Epub Jan 16, 2009. ISSN 1413-3555.</p>	<p>Avaliar o efeito da isquemia induzida sobre os parâmetros do sinal eletromiográfico e a força do grupo muscular extensor do punho (GMEP) em mulheres saudáveis.</p>	<p>Participaram 13 voluntárias, destros, sedentárias, com idade de 23,38±2,32 anos e índice de massa corporal (IMC) de 20,68±1,87kg/m<sup>2</sup>. Para determinar a força do GMEP, foram realizadas 3 contrações isométricas voluntárias máximas (CIVM). Para análise dos parâmetros do sinal eletromiográfico, root mean square (RMS), e frequência mediana do espectro de potência do sinal foi utilizado o software MATLAB 6.5.1. Para análise estatística, foram utilizados os testes de <i>Friedman</i> e ANOVA <i>two-way</i>.</p>	<p>A isquemia promoveu redução significativa (<math>p &lt; 0,05</math>) da força do GMEP. Entretanto, não provocou alterações significativas nos parâmetros eletromiográficos RMS (<math>p = 0,05</math>) e frequência mediana do espectro de potência do sinal (<math>p = 0,09</math>).</p>	<p>A isquemia induzida promoveu fadiga do GMEP quando relacionada à produção da força muscular. Porém, não provocou fadiga eletromiográfica do grupo muscular avaliado.</p>

Autor	Objetivo	Metodologia	Resultado	Conclusão
<p>BANDEIRA, CCA; BERNI, KCS and RODRIGUES-BIGATON, D. <b>Análise eletromiográfica e força do grupo muscular extensor do punho durante isquemia induzida.</b> Rev. bras. fisioter. [online]. 2009, vol.13, n.1, pp. 31-37. Epub Jan 16, 2009. ISSN 1413-3555.</p>	<p>Avaliar o efeito da isquemia induzida sobre os parâmetros do sinal eletromiográfico e a força do grupo muscular extensor do punho (GMEP) em mulheres saudáveis.</p>	<p>Participaram 13 voluntárias, destros, sedentárias, com idade de <math>23,38 \pm 2,32</math> anos e índice de massa corporal (IMC) de <math>20,68 \pm 1,87 \text{ kg/m}^2</math>. Para determinar a força do GMEP, foram realizadas 3 contrações isométricas voluntárias máximas (CIVM). Para análise dos parâmetros do sinal eletromiográfico, root mean square (RMS), e frequência mediana do espectro de potência do sinal foi utilizado o software MATLAB 6.5.1. Para análise estatística, foram utilizados os testes de <i>Friedman</i> e ANOVA <i>two-way</i>.</p>	<p>A isquemia promoveu redução significativa (<math>p &lt; 0,05</math>) da força do GMEP. Entretanto, não provocou alterações significativas nos parâmetros eletromiográficos RMS (<math>p = 0,05</math>) e frequência mediana do espectro de potência do sinal (<math>p = 0,09</math>).</p>	<p>A isquemia induzida promoveu fadiga do GMEP quando relacionada à produção da força muscular. Porém, não provocou fadiga eletromiográfica do grupo muscular avaliado.</p>

Autor	Objetivo	Metodologia	Resultado	Conclusão
<p>SILVEIRA, Felipe Pereira da; FRANKE, Rodrigo; RODRIGUES, Rodrigo; BOTTON, Cintia Ehlers; PINTO, Ronei Silveira; LIMA, Cláudia Silveira.</p> <p><b>Diferença da atividade eletromiográfica do deltóide nos exercícios elevação lateral e meio desenvolvimento.</b> XII Salão de Iniciação Científica – PUCRS, 03 a 07 de outubro de 2011.</p>	<p>Verificar se há diferença significativa nos padrões de ativação das porções do músculo tríceps braquial durante a realização do exercício rosca tríceps no pulley alto utilizando as técnicas de pegada pronada e supinada, através da eletromiografia de superfície</p>	<p>A amostra foi composta por 4 homens saudáveis com idades entre 23 e 42 anos (Tabela 1), todos experientes na prática do exercício tríceps braquial no pulley alto há, pelo menos, 1 ano e com frequência semanal de, no mínimo, 3 vezes por semana de prática de musculação.</p>	<p>Os resultados demonstraram diferença estatisticamente significativa para a musculatura extensora radial do carpo para 50% da amostra. Diferenças significativas, também, foram encontradas para 25% do n amostral, no que tange à musculatura flexora ulnar do carpo.</p>	<p>O estudo revelou não haver diferença significativa na ativação das porções do músculo tríceps braquial na execução do exercício rosca tríceps no pulley alto realizado com pegadas do tipo pronada e supinada. Entretanto, parte da amostra apresentou diferenças nos padrões de EMG'S coletada dos músculos flexores e extensores do punho. Dada a pequena quantidade amostral e às diferenças encontradas, sugere-se mais estudos que abordem essa temática.</p>

Autor	Objetivo	Metodologia	Resultado	Conclusão
<p>SILVA, Sarah Regina Dias da; GONÇALVES, Mauro. <b>Comparação de protocolos para verificação da fadiga muscular pela eletromiografia de superfície.</b> Motriz, Rio Claro-SP, v.9, n.1, p. 51 - 58, jan./abr. 2003.</p>	<p>objetivo do presente estudo foi analisar o processo de fadiga muscular através da resposta eletromiográfica do músculo vasto lateral (VL) submetido a dois protocolos (exaustão e 1 minuto) no exercício isométrico de extensão do joelho.</p>	<p>Os sinais eletromiográficos (RMS) do músculo VL do membro inferior dominante de 9 voluntários (sexo feminino) foram captados com frequência de amostragem de 1000Hz. Utilizou-se eletrodos de superfície conectados a um módulo de aquisição de sinais biológicos, uma placa A/D e um software específico.</p>	<p>resultados obtidos, após a realização da regressão linear entre o RMS e o número de coletas, verificou-se um predomínio de correlações positivas em ambos protocolos, caracterizando o desenvolvimento da fadiga muscular. No entanto, a intensidade das correlações e o nível de significância das retas apresentaram melhores resultados no protocolo de exaustão.</p>	<p>Conclui-se que no protocolo de 1 minuto sejam utilizadas cargas <math>\geq</math> a 30% da carga máxima.</p>

Autor	Objetivo	Metodologia	Resultado	Conclusão
<p>MARCHETTI, Paulo Henrique; DUARTE, Marcos.</p> <p><b>Instrumentação em Eletromiografia.</b></p> <p>Laboratório de Biofísica - São Paulo-SP, 2006.</p> <p><a href="http://lob.iv.fapesp.br">http://lob.iv.fapesp.br</a></p>	<p>Revisar conceitos relevantes á instrumentação e utilização da eletromiografia como ferramenta para análise da marcha. De forma didática.</p>			

Autor	Objetivo	Metodologia	Resultado	Conclusão
<p>ROSA, D. et al.  <b>A influência da aplicação de exercícios de tríceps sobre a estimulação do peitoral no exercício supino reto</b> - um estudo eletromiográfico  Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo, v.8, n.44, p.201-207.  Mar./Abril. 2014.  ISSN 1981-9900</p>	<p>Verificar a diferença nos registros eletromiográficos do músculo peitoral maior no exercício supino reto com ou sem o tríceps previamente fadigado</p>	<p>Participaram deste estudo quatro indivíduos do sexo masculino com idade entre 22 a 25 anos, com nível de treinamento intermediário em musculação, com objetivos em hipertrofia muscular, sem nenhuma enfermidade apresentada</p>	<p>Constatou-se que foram encontradas alterações no sinal eletromiográfico no exercício supino reto quando comparado com a carga imposta versus a realização de exercícios de tríceps antes do exercício supino reto.</p>	<p>Desta forma foram encontradas diferenças quando se relaciona a carga imposta no exercício supino reto para a realização do mesmo sobre a estimulação do peitoral maior, independente deste ser realizado antes ou após exercícios para o tríceps braquial.</p>

Autor	Objetivo	Metodologia	Resultado	Conclusão
<p>KRONBAUER, Gláucia            Andreza; BINOTTO,            Maria Angélica;            EIFERT, Denise;            CHAMI, Suelen            Cristina; POHL,            Hildegard Hedwig.  <b>Ativação do músculo            deltóide em exercício            de ombro.</b> Coleção            Pesquisa em            Educação Física -            Vol.9, n.6, 2010 -            ISSN: 1981-4313.</p>	<p>O objetivo            deste trabalho            foi avaliar a            ativação do            músculo            deltóide            posterior (DP) e            anterior (DA)            em diferentes            exercícios            utilizando a            eletromiografia            de superfície.</p>	<p>Foi sujeito do            estudo um            indivíduo do            sexo masculino            de 26 anos, 82            kg de massa e            1,84 m de            estatura.            Foram            avaliados os            exercícios            supino,            crucifixo, flexão            e abdução de            ombro, todos            executados            com carga            externa de 5            kg. Eletrodos            bipolares            foram            posicionados            nas porções            anterior e            posterior do            músculo            deltóide, a uma            distância de 2,5            cm            centro-centro.            Um eletrodo de            referência foi            posicionado no            processo            estilóide da            Ulna. Foi            utilizada            frequência de            amostragem de            1000 Hz.</p>	<p>Foram            encontrados os            seguintes            resultados para            ativação            muscular:            supino 0,059            para DA e 0,044            para DP;            crucifixo 0,054            para DA e 0,045            para DP; flexão            0,371 para DA e            0,169 para DP;            abdução 0,367            para DA e 0,174            para DP.            Observa-se que            os exercícios de            flexão e            abdução do            ombro            apresentam            maiores valores            de ativação,            provavelmente            devido ao            afastamento da            carga em            relação ao            centro de            rotação da            articulação.</p>	<p>Concluimos            que os            exercícios de            abdução e            flexão de            ombro geram            maior ativação            para uma            mesma carga            externa.</p>

Autor	Objetivo	Metodologia	Resultado	Conclusão
<p>SCHUWARTZ, Fabiano Peruzzo. <b>Análise do comportamento dos descritores biomecânicos e eletromiográficos de superfície em exercício resistido por dinamometria isocinética com produção de fadiga.</b> Tese de Doutorado em Engenharia Elétrica, Publicação PPGENE.TD-053/10, Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade de Brasília, Brasília - DF, 2010, 115p.</p>	<p>objetivo do presente estudo é o de se avaliar o efeito do intervalo de recuperação na força muscular em homens e mulheres..</p>	<p>Para avaliação e realização do estudo será utilizado um aparelho de musculação ligado a um computador que registra informações do exercício. O protocolo consiste na realização de 3 séries com 10 repetições em duas velocidades distintas de extensões do joelho direito nos intervalos de 1 e 2min entre as séries.</p>	<p>Os resultados encontrados sugerem que a subtração dos trechos de sinais referentes ao VO garante que o estudo da função muscular ocorra na faixa de velocidade constante – onde os sinais de EMG-S se mostraram ciclo-estacionários – e, portanto, essa prática poderia ser viiincorporada à análise de exercícios isocinéticos, especialmente quando combinados à EMG-S.</p>	<p>O artefato VO apresenta influência significativa sobre os testes isocinéticos de extensão do joelho a 60°/s e 180°/s. Tratá-lo como fase independente possibilita uma interpretação mais exata dos dados de acordo com a definição do termo “isocinético”..</p>

Autor	Objetivo	Metodologia	Resultado	Conclusão
<p>SILVA, Sarah Regina Dias da; GONÇALVES, Mauro. <b>Comparação de protocolos para verificação da fadiga muscular pela eletromiografia de superfície.</b> Motriz, Rio Claro-SP, v.9, n.1, p. 51 - 58, jan./abr. 2003.</p>	<p>objetivo do presente estudo foi analisar o processo de fadiga muscular através da resposta eletromiográfica do músculo vasto lateral (VL) submetido a dois protocolos (exaustão e 1 minuto) no exercício isométrico de extensão do joelho.</p>	<p>Os sinais eletromiográficos (RMS) do músculo VL do membro inferior dominante de 9 voluntários (sexo feminino) foram captados com frequência de amostragem de 1000Hz. Utilizou-se eletrodos de superfície conectados a um módulo de aquisição de sinais biológicos, uma placa A/D e um software específico</p>	<p>resultados obtidos, após a realização da regressão linear entre o RMS e o número de coletas, verificou-se um predomínio de correlações positivas em ambos protocolos, caracterizando o desenvolvimento da fadiga muscular. No entanto, a intensidade das correlações e o nível de significância das retas apresentaram melhores resultados no protocolo de exaustão.</p>	<p>Conclui-se que no protocolo de 1 minuto sejam utilizadas cargas <math>\geq</math> a 30% da carga máxima.</p>

Autor	Objetivo	Metodologia	Resultado	Conclusão
<p>OLIVEIRA, Anamaria Siriani de; FREITAS, Carina Maria de Souza; MONARETTI, Francisco Henrique; NOGUTI, Francislei Ferreira, Reinaldo; BÉRZIN, Fausto.</p> <p><b>Avaliação eletromiográfica de músculos da cintura escapular e braço durante exercícios com carga axial e rotacional.</b> Rev Bras Med Esporte _ Vol. 12, Nº 1 – Jan/Fev, 2006.</p>	<p>Objetivo deste estudo foi comparar a atividade eletromiográfica de músculos da cintura escapular e braço entre os exercícios <i>wall-press</i> 90°, <i>wall-press</i> 45°, <i>bench-press</i> e <i>push-up</i>, realizados com a extremidade distal do segmento fixa sobre uma superfície estável e em esforço isométrico máximo.</p>	<p>Participaram desta pesquisa 20 voluntários do sexo masculino, sedentários e sem história de trauma ou doenças na extremidade superior. A atividade elétrica da cabeça longa do músculo bíceps braquial, da porção anterior do músculo deltóide, da porção clavicular do músculo peitoral maior e do músculo serrátil anterior foi registrada por eletromiografia de superfície</p>	<p>Os resultados do presente estudo demonstram que o músculo bíceps braquial apresentou a menor atividade eletromiográfica em comparação com os demais músculos avaliados em todos os exercícios, enquanto a porção anterior do músculo deltóide e o serrátil anteriormostraram maior atividade eletromiográfica em relação aos demais músculos nos exercícios <i>bench-press</i> e <i>push-up</i>. Esses achados demonstram que não houve semelhança na atividade eletromiográfica dos músculos avaliados durante os exercícios, porém, houve coativação muscular, visto que os exercícios ativaram todos os músculos, mesmo que em diferentes níveis</p>	<p>Os exercícios estudados não são indicados para ativar o músculo bíceps braquial, mas os exercícios <i>bench-press</i> e <i>push-up</i> o são para ativar a porção anterior do músculo deltóide e o serrátil anterior; o <i>wall-press</i> 90° e o <i>wall-press</i> 45° são indicados para ativar a porção anterior do músculo trapézio</p>

Autor	Objetivo	Metodologia	Resultado	Conclusão
<p>JUNIOR, Valdinar de Araújo Rocha; GENTIL, Paulo; OLIVEIRA, Elke; CARMO, Jake do. <b>Comparação entre a atividade EMG do peitoral maior, deltóide anterior e tríceps braquial durante os exercícios supino reto e crucifixo.</b> Rev Bras Med Esporte _ Vol. 13, Nº 1 – Jan/Fev, 2007.</p>	<p>O objetivo do presente estudo foi comparar a atividade eletromiográfica (EMG) dos músculos peitoral maior (PM), deltóide anterior (DA) e tríceps braquial (TB) durante a execução dos exercícios supino reto com barra (SP) e crucifixo na máquina (CR).</p>	<p>As atividades EMG dos músculos PM, DA e TB foram avaliadas durante a realização de 10 repetições máximas no CR e SP em 13 homens treinados. Os resultados não revelaram diferenças na atividade do PM e DA entre os exercícios. A atividade do TB foi maior na realização do SP em comparação com o CR. Durante o SP, a atividade do PM foi maior em relação ao TB, sem diferenças entre PM e DA ou DA e TB. No CR, a atividade do PM e a do DA foram maiores em relação ao TB, sem diferenças entre DA e PM.</p>	<p>Apesar de a média da carga de 10-RM para o CR ser ligeiramente superior em comparação com o SP, os valores não atingiram diferença significativa (<math>p &gt; 0,05</math>).</p>	<p>De acordo com os resultados obtidos no presente estudo pode-se concluir que, caso o objetivo do treinamento seja promover estímulos para o DA ou PM, ambos os exercícios podem ser usados, dependendo da disponibilidade de materiais e/ou da especificidade da atividade motora na qual se procura melhorar a performance.</p>

Autor	Objetivo	Metodologia	Resultado	Conclusão
SENIAM (2015). <b>"SENIAM: European Recommendations for Surface Electromyography."</b> [Acesso em: 10 de Maio, 2015]; Disponível em: <a href="http://www.seniam.org">http://www.seniam.org</a> .	Analisar o posicionamento dos eletrodos nas porções média do deltóide e triceps braquial			

## CARTA DE ACEITE DO ORIENTADOR

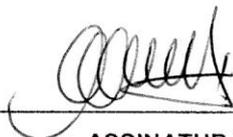
**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA  
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO - TCC**

Declaração de aceite do orientador

Eu, Prof. Dr. Márcio Rabelo Mota, declaro aceitar orientar o (a) aluno (a) Victor Hugo Delgado Guanaes no trabalho de conclusão do curso de Educação Física do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB.

Brasília, 10 de Agosto de 2015.



ASSINATURA



## CARTA DE DECLARAÇÃO DE AUTORIA

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

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO - TCC**

### Declaração de Autoria

Eu, Victor Hugo Delgado Guanaes, 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, 20 de novembro de 2015.



\_\_\_\_\_  
Orientando



## FICHA DE AUTORIZAÇÃO DE APRESENTAÇÃO DE TCC

Venho por meio desta, como orientador do trabalho **Comparação eletromiográfica da ativação do tríceps braquial e deltoide porção medial no exercício extensão de cotovelo com barra** autorizar sua apresentação no dia 20/11/ 2015 do presente ano.

Sem mais a acrescentar,



\_\_\_\_\_  
Orientador



**FICHA DE RESPONSABILIDADE DE  
APRESENTAÇÃO DE TCC**

Eu, Victor Hugo Delgado Guanaes RA:21034471 me responsabilizo pela apresentação do TCC intitulado **Comparação eletromiográfica da ativação do tríceps braquial e deltoide porção medial no exercício extensão de cotovelo com barra no dia 20 / 11 do presente ano, eximindo qualquer responsabilidade por parte do orientador.**



ASSINATURA



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

Venho por meio desta, como orientador do trabalho, **Comparação eletromiográfica da ativação do tríceps braquial e deltoide porção medial no exercício extensão de cotovelo com barra** do aluno (a) Victor Hugo Delgado Guanaes autorizar sua apresentação no dia 20/11/2015 do presente ano.

Sem mais a acrescentar,



---

Orientador



## AUTORIZAÇÃO

Eu, Victor Hugo Delgado Guanaes RA 21034471, aluno (a) do Curso de Educação Física do Centro Universitário de Brasília - UniCEUB, autor(a) do artigo do trabalho de conclusão de curso intitulado **Comparação eletromiográfica da ativação do tríceps braquial e deltoide porção medial no exercício extensão de cotovelo com barra** 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, 20 de Novembro de 2015.



Assinatura do Aluno

