

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO EXÉRCITO
CENTRO DE CAPACITAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO

CURSO DE INSTRUTOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA

ALUNO: Alexandre Cals **Theophilo** Gaspar de Oliveira Filho– 1º Ten Art

ORIENTADORA: Adriane Mara de Souza Muniz – Profª Drª

ANÁLISE DA FLEXIBILIDADE E FORÇA DE PREENSÃO MANUAL EM ATLETAS DE MMA

Rio de Janeiro-RJ

2018

ALUNO: Alexandre Cals **Theophilo** Gaspar de Oliveira Filho – 1º Ten Art

ANÁLISE DA FLEXIBILIDADE E FORÇA DE PREENSÃO MANUAL EM
ATLETAS DE MMA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para conclusão da graduação em Educação Física na Escola de Educação Física do Exército.

ORIENTADORA: Adriane Mara de Souza Muniz - Profª Drª

Rio de Janeiro – RJ

2018

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO EXÉRCITO
CENTRO DE CAPACITAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO

ALUNO: Alexandre Cals **Theophilo** Gaspar de Oliveira Filho – 1º Ten Art

TÍTULO: ANÁLISE DA FLEXIBILIDADE E FORÇA DE PREENSÃO MANUAL EM
ATLETAS DE MMA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aprovado em ____ de _____ de 2018

Banca de Avaliação

(nome completo e posto, instituição ou OM)

Avaliador

(nome completo e posto, instituição ou OM)

Avaliador

(nome completo e posto, instituição ou OM)

Avaliador

OLIVEIRA FILHO, Alexandre Cals Theophilo Gaspar de. Análise da flexibilidade e força de preensão manual em atletas de MMA. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física). Escola de Educação Física do Exército. Rio de Janeiro – RJ, 2018.

RESUMO

INTRODUÇÃO: Atualmente, a arte marcial mista (MMA), que combina combate com entretenimento, refere-se a uma das modalidades mais populares do esporte em que a maioria dos atletas profissionais teve sua iniciação em modalidades como *Jiu-jitsu*, *Muaythai* e Judô. Entretanto, poucos estudos avaliaram a aptidão física de atletas de MMA. O objetivo deste estudo foi analisar a flexibilidade e a força máxima de preensão manual entre atletas profissionais e amadores de MMA, levando em consideração as origens esportivas do lutador. **MÉTODOS:** Participaram do estudo 46 atletas de MMA do sexo masculino, divididos em dois grupos: grupo de sujeitos profissionais (GP) e grupo de sujeitos amadores (GA) e subdivididos em dois grupos quanto a modalidade de origem: grupo de lutas de domínio e grupo de lutas de percussão. Os atletas foram avaliados por meio de teste de sentar e alcançar e teste de força máxima de preensão manual. Para comparação das variáveis foi utilizado o Teste ANOVA com dois fatores com nível de significância $\alpha = 5\%$. **RESULTADOS:** A variável flexibilidade foi estatisticamente diferente somente entre amadores e profissionais ($p=0,033$), sem diferença entre a origem e a interação. A força de preensão manual não foi diferente entre profissionais e amadores e entre a origem dos atletas. **CONCLUSÃO:** Atletas amadores tendem a ser mais flexíveis que atletas profissionais de MMA independente das lutas de origem. Contudo, não foi encontrada diferença na força de preensão manual entre os grupos estudados.

Palavras-chave: Artes marciais mistas; Flexibilidade; força de preensão manual

OLIVEIRA FILHO, Alexandre Cals Theophilo Gaspar de. Analysis of flexibility and handgrip force in MMA athletes. Course Completion Work (Graduation in Physical Education). School of Physical Education of the Army. Rio de Janeiro – RJ, 2018.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Currently, the mixed martial art, that combines combat with entertainment, is one of the most popular modalities, in which the majority of professional athletes started at modalities as Jiu-jitsu, Muaythai and Judo. This study aims to compare the flexibility and the maximum handgrip force between professional and amateurs athletes, considering the fighter's sport background. **METHODS:** 46 male MMA athletes participated in the study. They were separated in two groups: the group with the professional fighters (GP) and the group with the amateurs fighters (GA). They were also separated in two groups, regarding the modality in which they began: the group of the domination fights and the group of percussion fights. The athletes were evaluated by way of sit and reach test and handgrip test. To compare the variables, the Test ANOVA was used with two factors with level of significance $\alpha = 5\%$. **RESULTS:** The flexibility variable was statistically different only between amateurs and professional athletes ($p=0.033$), without any difference when compared between the fighter's sport background. **CONCLUSION:** Amateur athletes tend to be more flexible than professional MMA athletes, regardless their origin fight. Nevertheless, no difference found on handgrip force between the groups that were studied.

Keywords: Mixed Martial Arts. Flexibility. Handgrip force.

INTRODUÇÃO

A arte marcial mista (MMA) é um esporte de combate estruturado em categorias de peso que apresenta competições de atletas profissionais e amadores. Esse esporte tem ganhado muita popularidade nos últimos anos (1), sendo atualmente o segundo esporte que mais tende a crescer no país (2). O MMA evoluiu de outras modalidades de combate e integra ações motoras de diferentes esportes de combates como: boxe, *kick-boxing* ou *muaythai*, jiu-jítsu, judô e *wrestling*. Como resultado, tem-se um amplo espectro de técnicas (3,4). Assim, o praticante dessa modalidade necessita de um amplo conhecimento em artes marciais em diferentes modalidades de combate a fim de ampliar seu repertório motor (4).

O MMA é caracterizado por colisões repetidas e por um padrão de atividade intermitente, que apresenta períodos de ações de alta intensidade seguidos por trabalho de baixa intensidade e pausas ocasionais (5). Assim, os atletas precisam combinar níveis ótimos de habilidades específicas de luta com força, condicionamento físico aeróbico e resistência muscular (3,6,7). Dessa forma, pesquisas com atletas de artes marciais são comumente realizadas sob a perspectiva de se analisarem variáveis metabólicas, com base nas modalidades de lutas que compõem o MMA.

Diante da demanda, e tendo em vista que diversas técnicas de lutas utilizam o movimento de preensão na prática esportiva, informações sobre esta característica são úteis para desenvolver protocolos específicos para o fortalecimento das mãos dos atletas e para a prevenção de lesões. Estudos sobre a biomecânica da força manual, geralmente, são direcionados a população não atleta. Contudo, pesquisas voltadas para a área do alto rendimento esportivo podem gerar informações que permitam modificações no treinamento que promovam o aumento do rendimento (8), fazendo deste o diferencial entre a vitória e a derrota (9).

Estudos para identificação de possíveis talentos esportivos utilizam a força de preensão manual em suas baterias de testes (10). Esses trabalhos apontam que a força de preensão manual é um elemento importante na condição física geral do atleta, a qual, quando relacionada com outras variáveis, indica a possível descoberta de um futuro atleta bem-sucedido.

Adicionalmente, em modalidades de luta que usam quimono, a força isométrica de preensão manual é imprescindível, pois está ligada a capacidade de realizar o gesto técnico da pegada (6). Gasparatto *et al.* (11) encontraram redução da força de preensão manual imediatamente após combate de atletas de Jiu-Jitsu brasileiro, graduados nas faixas azul e roxa, o que demonstra aumento da demanda da preensão manual durante a luta.

Outro componente da aptidão física associado ao desempenho de atletas de alto nível é a flexibilidade (12), que é definida como a amplitude máxima fisiológica passiva de um dado

movimento articular (13). Em atletas de MMA, a flexibilidade é importante pois, além de ajudar na prevenção de lesões, contribui na execução de alguns golpes e chutes (14), constituindo-se em pré-requisito para que atletas desempenhem um movimento com maior amplitude e tenham uma melhor performance com aumento da velocidade do movimento. Assim, Carneiro Junior (14) aponta para a importância da flexibilidade no desempenho esportivo do atleta. Alguns autores tem estudado a importância da flexibilidade em esportes que envolvam luta como o caratê (14,15) e o Jiu-Jitsu (14). No âmbito do MMA foi encontrado apenas um estudo(14), onde é constatado maior flexibilidade no grupo amador. Porém o trabalho em questão foi realizado com amostra relativamente pequena.

A atividade de MMA envolve um amplo espectro de técnicas de luta (3). Dessa forma, para avaliar o atleta desse esporte, deve-se levar em consideração a modalidade de luta de origem (3). Não obstante, o MMA carece de estudos científicos que avaliem a aptidão física dos atletas. E mais estudos são necessários para melhor compreensão de como a flexibilidade e a preensão manual interferem no desempenho do atleta.

Dessa forma, o objetivo desse estudo é analisar a força de preensão manual máxima e a flexibilidade em atletas de MMA profissionais e amadores, comparando suas modalidades de luta de origem antes do ingresso no MMA.

MATERIAIS E MÉTODOS

Delineamento do estudo

Esse estudo faz parte de um projeto maior de avaliação longitudinal de Atletas de MMA e suas variáveis biomecânicas, antropométricas, bioquímicas e fisiológicas. Entretanto, esse estudo avaliou apenas as variáveis de preensão manual e flexibilidade de forma transversal e descritiva.

Amostra

A amostra deste estudo foi composta por 46 lutadores de MMA do sexo masculino da cidade do Rio de Janeiro-RJ e vinculados a academia de lutas NOVA UNIÃO, com idade entre 18 e 41 anos que foram divididos quanto a experiência na prática esportiva em dois grupos: grupo de sujeitos profissionais (GP) e grupo de sujeitos amadores (GA). Os participantes de ambos os grupos foram subdivididos em dois subgrupos quanto a modalidade de origem: grupo de lutas de domínio e grupo de lutas de percussão (Tabela 1). As lutas de domínio são aquelas nas quais é necessário derrubar, empurrar, ou imobilizar o adversário, como o judô e o jiu-jítsu, enquanto as lutas de percussão são as modalidades em que se deve tocar o adversário para somar pontos ou ganhar a luta, a exemplo do boxe e caratê.

Tabela 1 – Caracterização amostral entre grupos amadores, profissionais, Domínio e Percussão.

	AMADORES (GA)		PROFISSIONAIS (GP)	
	Domínio (n =8)	Percussão (n =6)	Domínio (n =23)	Percussão (n =9)
Idade (anos)	26,78±6,62	29,66±5,96	29,65±5,14	27,78±4,36
Peso (kg)	75,06±3,18	77,18±13,88	77,17±7,47	78,52±8,46
Altura (m)	1,75±0,05	1,76±0,07	1,73±0,05	1,77±0,06

O critério de inclusão no grupo profissional foi que os sujeitos fossem atletas praticantes de MMA por no mínimo dois anos e que tivessem participado de pelo menos três competições oficiais da modalidade com apenas a luva para proteção das mãos. Para a inclusão do grupo amador, o atleta deveria praticar o esporte com proteção (capacete e caneleira) por tempo reduzido, com volume de treinamento semanal mínimo de cinco horas e já tivesse participado de alguma competição oficial nacional.

Os sujeitos que apresentaram lesão musculoesquelética ou neurológica que interferisse no movimento de flexão do tronco, ou prejudicassem a força de preensão manual, foram excluídos da pesquisa. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAEE:88626218.9.0000.8144). Todos os sujeitos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 1) antes de iniciar o projeto.

Procedimentos

Para realização dos testes, todos os sujeitos compareceram ao laboratório com roupas confortáveis que permitissem o movimento de flexão do tronco. Inicialmente, foram informados sobre os procedimentos dos testes e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Inicialmente, foi realizada entrevista e coleta de dados através de anamnese com informações relacionadas aos critérios de inclusão relevantes à pesquisa. Logo após, todos os sujeitos foram submetidos a medidas do peso corporal (kg) e estatura (cm) em uma balança da marca SECA (capacidade máxima de 250kg e precisão de 0,1 kg) e estadiômetro da marca SANNY (com capacidade máxima de 220cm e precisão de 1cm), aferições que foram feitas com os indivíduos descalços.

Após a coleta inicial de dados, iniciou-se o aquecimento para adaptação às condições dos testes. Para tanto, os sujeitos pedalarão em bicicleta ergométrica durante cinco minutos, com carga de um quilograma, e cadência mantida entre 60 e 70 repetições por minuto. Em seguida, realizou-se o teste de sentar e alcançar para mensurar a flexibilidade dos membros inferiores e da lombar. Para sua realização foi utilizado o banco de Wells (SANNY, Brasil), no qual o atleta sentou-se de frente para plataforma, apoiou os pés na base com as pernas estendidas, estendeu os braços à frente até que os dedos tocassem a pequena base móvel e empurraram o máximo que conseguiram por três vezes, com intervalo de um minuto entre as tentativas. O valor de flexibilidade máximo alcançado foi utilizado para avaliar os sujeitos (16)

O atleta, então, descansou por cinco minutos e realizou o teste de força de preensão manual máxima. Para essa medida foi utilizado dinamômetro de preensão manual (JAMAR, Brasil). O dinamômetro possui duas alças paralelas, sendo uma fixa e outra móvel, que pôde ser regulada em cinco posições diferentes, propiciando ajuste ao tamanho da mão do indivíduo. Este aparelho contém um sistema hidráulico fechado que mede a quantidade de força produzida por uma contração isométrica aplicada sobre as alças, sendo a força de preensão da mão registrada em quilogramas ou libras. Foram realizadas três medidas de preensão manual na mão direita (HandD) e na esquerda (HandE), com intervalo de um minuto entre cada tentativa. Contabilizando-se o maior valor registrado em cada mão.

Análise estatística

Os dados de flexibilidade e preensão manual foram avaliados por meio de estatística descritiva com apresentação da média e desvio padrão. A normalidade dos dados foi testada pelo teste de Shapiro Wilk, sendo que ambos os dados apresentaram aderência à distribuição normal. Cada variável foi testada separadamente pelo teste ANOVA com dois fatores, sendo um fator a categoria (profissional ou amador) e o outro fator origem (domínio e percussão). O nível de significância adotado foi $\alpha = 5\%$. A análise estatística foi realizada no software SPSS 20.0 (IBM Corp, EUA).

RESULTADOS

A variável flexibilidade foi estatisticamente diferente somente no que tange ao fator categoria ($p=0,033$), não se constatando diferença no fator origem ($p=0,527$) e na interação entre categoria e origem ($p=0,108$) (Figura 1). Assim, os lutadores profissionais de MMA tiveram menores valores de flexibilidade ($32,4 \pm 7,2$ cm) comparado ao grupo amador ($38,0 \pm 7,8$ cm).

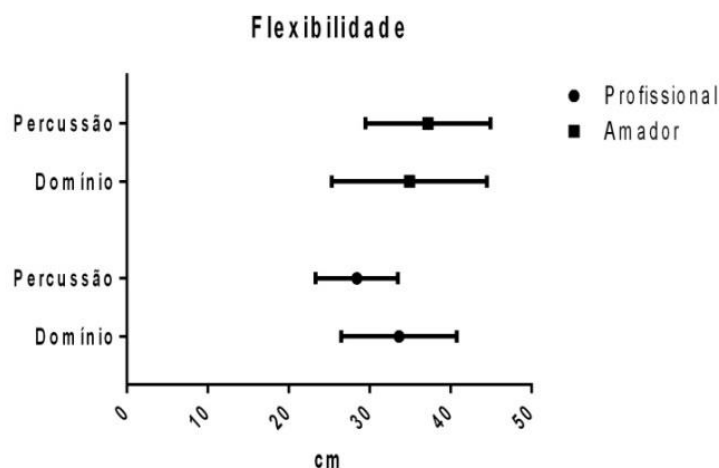


Figura 1 – Valores de flexibilidade para a amostra estudada

A variável força de preensão manual não apresentou diferença estatística para nenhum dos fatores analisados, quais sejam: categoria (HandD $p=0,456$ e HandE $p=0,906$), origem (HandD $p=0,984$ e HandE $p=0,745$) e interação (HandD $p=0,558$ e HandE $p=0,978$) (Figura 2).

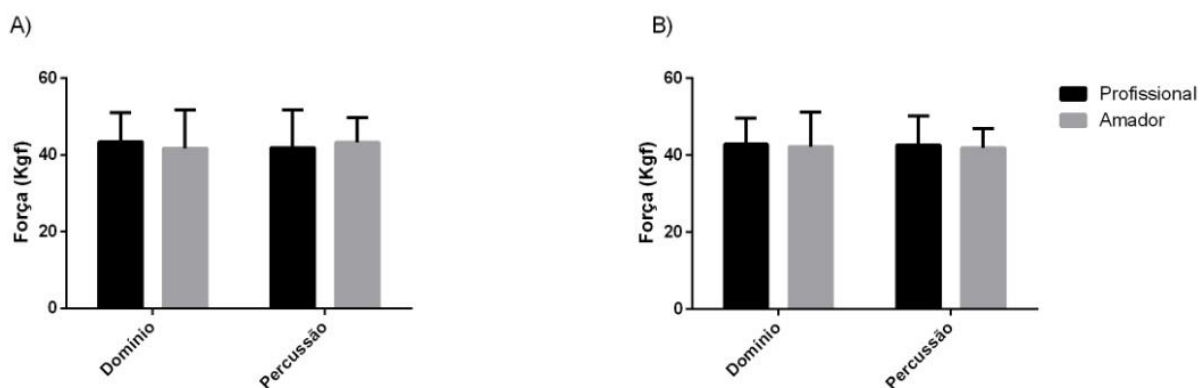


Figura 2 – Força de Preensão manual nos grupos atletas de MMA profissional e amador de origens de lutas diferentes. A) Força na mão direita e B) Força da mão esquerda

DISCUSSÃO

O propósito desse estudo foi avaliar as variáveis de flexibilidade e de força de preensão manual em atletas de MMA, dividindo os resultados de acordo com o nível de experiência do lutador e também com as origens esportiva do atleta.

O resultado deste trabalho apontou redução da flexibilidade no grupo de lutadores profissionais sem modificação nos valores de força de preensão manual quanto categoria e origem dos atletas. Além de indicar que atletas amadores, isto é, com menor tempo de prática, e menor nível técnico, tendem a ser mais flexíveis que os profissionais. Esse resultado corrobora com Carneiro Junior (14), que também observou menor flexibilidade em atletas profissionais de MMA, quando comparado a atletas amadores.

Soares *et al.* (17), compararam a flexibilidade entre atletas de caratê e jiu-jitsu, e concluíram que, atletas de jiu-jitsu apresentaram maior flexibilidade tóraco-lombar do que atletas de caratê. No entanto, quando compararam aos valores normativos em população não atleta, concluíram que os dois grupos estão acima da média proposta.

Os resultados do presente estudo também demonstram que os valores de flexibilidade dos grupos amador e profissional de MMA estudados estão acima da média da população ativa (30cm), apresentados pela *Canadian Standardizes Test Of Fitness* (18), e estão enquadrados na faixa dos resultados excelentes (≥ 32 cm) para população brasileira (19). Tal resultado aponta para boa flexibilidade dos atletas avaliados, ainda que com valores inferiores no grupo profissional. Essa redução da flexibilidade nos atletas profissionais pode ter explicação na redução do tempo de treinamento destinado a flexibilidade nesse grupo, uma vez que é necessário dedicarem-se a outras valências físicas e ao treinamento técnico e tático (14).

Quanto a não modificação da flexibilidade em diferentes modalidades de origem, o resultado deste estudo corrobora com Soares *et al.* (17) que não encontraram diferenças significativas na flexibilidade de atletas de jiu-jitsu e de caratê, ou seja, uma luta de domínio e uma luta de percussão.

A força de preensão manual, por sua vez, não foi diferente entre os atletas profissionais e amadores, nem nas diferentes origens de luta. Corroborando com esse resultado, Souza *et al.* (20) não encontraram diferença na força de preensão manual em boxers iniciantes e profissionais e Gasparatto *et al.* (11) também não encontraram diferença em atletas profissionais e amadores de jiu-jitsu. James (21) em uma revisão sistemática analisou 14 estudos de diferentes modalidades de combate e não encontrou diferenças na força de preensão manual máxima entre atletas iniciantes e experientes de boxe, jiu-jitsu, caratê e *wrestling*.

Oliveira (22), entretanto, encontrou maior força de preensão manual (8%) nos atletas profissionais de jiu-jitsu comparado ao grupo controle. E Nikooie (23) encontrou maior força de preensão manual em atletas profissionais de wrestling comparados a lutadores amadores.

Esperava-se encontrar resultado semelhante, já que o treinamento de força devidamente periodizado resulta em aumento dos valores da força manual (24), considerando que no componente neuromuscular, força e potência são essenciais para o êxito competitivo nas modalidades esportivas de combate, inclusive no MMA (25).

Afinal, a força de preensão muscular está relacionada a fatores internos e externos. Dentre aqueles, destacam-se: a secção transversa da fibra muscular, o número de fibras musculares, a coordenação e a velocidade de contração das fibras musculares. Enquanto dentre estes se enquadram: método de treinamento, motivação, nutrição, doping, e o nível de treinamento (9), situações comumente mais controladas no meio profissional.

Uma possível explicação para a mesma força de preensão em profissionais e amadores se deve ao fato de os treinos e competições da modalidade ocorrerem sem o uso de quimono, e no caso das competições masculinas, com o torso nu (26), de tal forma que não há o gesto técnico da pegada no quimono, que fortaleceria os músculos flexores do punho (6).

Além disso, o MMA, como esporte profissional, segue as Regras Unificadas de Conduta do MMA, conjunto de normas estabelecidas no ano 2000 e constantemente atualizadas pela comissão atlética do estado de New Jersey (26). Tais regras determinam o uso de bandagens e luvas nas mãos, o que impossibilita o lutador de cerrar os punhos e exercer força máxima de preensão manual durante os treinamentos e lutas.

Por fim, uma das limitações do estudo foi a ausência de participantes do sexo feminino. Contudo, o desenvolvimento de estudo para essa população é de extrema importância, uma vez que o MMA conta com uma crescente participação feminina. Um exemplo disso é que o maior evento do esporte, o *Ultimate Fighting Championship* (UFC), nos últimos cinco anos, criou cinco categorias de peso exclusivamente femininas e já conta com mais de 100 mulheres em seu hall de lutadores.

Somado a isso, sabe-se que por aspectos fisiológicos, as técnicas e táticas da luta mudam de acordo com o gênero do atleta, sendo interessante para o desenvolvimento da modalidade entre as mulheres que haja maiores pesquisas com este público.

Outra limitação do trabalho consiste no fato de não ser possível analisar em que período do treinamento que se encontrava cada sujeito, uma vez que o planejamento e periodização do esporte ocorre de forma complexa, e não linear. Vale salientar que em determinados períodos de treinamento o atleta modifica drasticamente seu peso corporal, fator que influencia nas variáveis de preensão manual e flexibilidade (14).

Além disso, o tamanho da amostra da pesquisa não permitiu discriminar os atletas dentro das nove categorias de peso que o esporte possui (26).

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo mostram que atletas de MMA amadores foram mais flexíveis que atletas profissionais, porém, não houve diferença de flexibilidade entre lutadores oriundos de lutas de percussão e de domínio no âmbito do esporte. Ademais, não foi encontrado diferença de força de preensão manual máxima entre amadores e profissionais e nem entre lutadores oriundos de lutas de percussão e de domínio.

Como sugestão para próximas pesquisas seria interessante a realização de estudos de acompanhamento longitudinal, com o objetivo de verificar o nível de flexibilidade e de preensão manual ao longo do período de treinamento para um evento esportivo de grande porte. E para melhor compreensão da força dos atletas é interessante avaliar a força máxima de membros superiores e inferiores por meio de testes de uma repetição máxima ou mesmo com avaliações isocinéticas. Adicionalmente, a inclusão de mulheres nos próximos estudos é de grande valia, tendo em vista o desenvolvimento integral do esporte.

REFERÊNCIAS

1. Schick MG, Brown LE, Schick EE, Bounty P La, Campbell BI, Galvan E, et al. Strength and Conditioning Considerations for Mixed Martial Artists. *Strength Cond J*. 2012;34(1):66–75.
2. Tohmatsu DT. Muito além do futebol Estudo sobre esportes no Brasil. 2011;37.
3. Marinho BF, Vecchio FB Del, Franchini E. Physical fitness and anthropometric profile of mixed martial arts athletes. *Rev Artes Marciales Asiáticas* [Internet]. 2011;6(2):11–8. disponível em: <http://revpubli.unileon.es/ojs/index.php/artesmarciales/article/view/4>
4. Filho, Raul Alves Ferreira; Conrado M. A preparação psicológica no esporte de alto nível. Sua importância no desempenho competitivo de lutadores de Mixed Marcial Arts (MMA). *EfdeportesCom*. 2009;129.
5. Miarka B, Coswig VS, Vecchio FBD, Brito CJ, Amtmann J. Comparisons of time-motion analysis of mixed martial arts rounds by weight divisions. *Int J Perform Anal Sport*. 2015;15(3):1189–201.
6. Brito CJ, Gatti K, Natali AJ, Costa NMB, Silva CHO, Marins JCB. Hidratação e Força: Estudo sobre a influência de diferentes tipos de hidratação na força e potência de braços e pernas de judocas. *Fit Perform J* [Internet]. 2005;4 (5)(5):274–9. disponível em: <http://www.des.ufv.br/joao/completo1.6.pdf>
7. Pessoa De Souza Junior T. perfil fisiológico e efeito da suplementação de suco de beterraba em testes de desempenho realizados por lutadores de mixed martial arts (mma). 2016;
8. Borges Junior NG, Domenech SC, da Silva ACK, Dias JA, Sagawa Junior Y. Estudo comparativo da força de prensão isométrica máxima em diferentes modalidades esportivas. *Rev Bras Cineantropometria e Desempenho Hum*. 2009;11(3):292–8.
9. Fernandes A de A, Marins JCB. Teste de força de prensão manual: análise metodológica e dados normativos em atletas. *Fisioter em Mov* [Internet]. 2011;24(3):567–78. disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-51502011000300021&lng=pt&tlng=pt

10. andrew c. Fry, Dragomir Ciroslan, Mary D. Fry, Christopher D. Leroux, Brian K. anthropometric and performance variables discriminating elite american junior men weightlifters. *J Sci Med Sport*. 2006;20(4):861–6.
11. Gasparotto S, Marcelo E, Junior L, Alves RC, Junior S, Carlos J, et al. Força de preensão manual em atletas de Jiu-Jitsu brasileiro : estudo comparativo entre graduações 2015;16(3):160–3.
12. Araújo CGS de. Correlação entre diferentes métodos lineares e adimensionais de avaliação da mobilidade articular evaluation. *Rev Bras Ciência e Mov*. 2000;8(2):25–32.
13. Araújo CGS de. Flexiteste: proposição de cinco índices de variabilidade da mobilidade articular. *Rev Bras Med do Esporte* [Internet]. 2002;8(1):13–9. disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922002000100003&lng=pt&tlng=pt
14. Junior C. Flexibilidade Em Atletas De Mixed Martial Arts Amadores E Profissionais. *TcconlineUtpBr* [Internet]. 2007; disponível em: <http://tcconline.utp.br/wp-content/uploads/2013/12/flexibilidade-em-atletas-de-mixed-martial-arts.pdf>
15. Oswaldo D. Karatê sem mestre adiantado. 8th ed. rio de janeiro: Editora Tecnoprint Ltda; 1979.
16. POLLOCK, M. L.; WILMORE JH. Exercícios na Saúde e na Doença: Avaliação e Prescrição para Prevenção e Reabilitação. rio de janeiro: medsi; 1993.
17. Soares WD, Santos RS, Almeida FN, Neto JT. Determinação dos níveis de flexibilidade em atletas de karatê e jiu-jitsu. *Motricidade*. 2005;1(4):246–52.
18. Margot Shields, Mark S. Tremblay, Manon Laviolette, Cora L. Craig IJ, Gorbe and SC. Fitness of Canadian adults: Results from the 2007-2009 Canadian Health Measures Survey. *Stat Canada*,. 2010;21(1).
19. Anic Ribeiro CC, Cal Abad CC, Barros RV, de Neto TLB. Nível de flexibilidade obtida pelo teste de sentar e alcançar a partir de estudo realizado na Grande São Paulo. *Rev Bras Cineantropometria e Desempenho Hum*. 2010;12(6):415–21.
20. Federation I, Jorge P, Morales C, Faitarone F, Universidade B. Comparação dos níveis de força de preensão manual em praticantes de boxe iniciante e avançado do sexo masculino. 2015.

21. James LP, Haff GG, Kelly VG, Beckman EM. Towards a Determination of the Physiological Characteristics Distinguishing Successful Mixed Martial Arts Athletes: A Systematic Review of Combat Sport Literature. *Sport Med.* 2016;46(10):1525–51.
22. Oliveira M, Moreira D, Godoy JRP, Cambraia ADN. Avaliação da força de preensão palmar em atletas de jiu-jitsu de nível competitivo. *Rev Bras Ciência Mov.* 2006;14(3):63–70.
23. Nikooie R, Cheraghi M, Mohamadipour F. Physiological determinants of wrestling success in elite Iranian senior and junior Greco-Roman wrestlers. *J Sports Med Phys Fitness.* 2017;57(3):219–26.
24. Steven J. Fleck WJK. *Fundamentos do Treinamento de Força Muscular.* 2017.
25. Vecchio FB Del. rotinas de condicionamento e avaliação da aptidão física de lutadores de pelotas/rs. *rev bras ciencias do esporte.* 2013;29(2):63–7.
26. Board NJSAC. Unified Rules and Other Important Regulations of Mixed Martial Arts. 2002;1. Available from: http://media.ufc.tv//discover-ufc/Unified_Rules_MMA.pdf

Anexo 1

Termo de Consentida Livre e Esclarecida (TCLE)



MINISTÉRIO DA DEFESA EXÉRCITO BRASILEIRO DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO EXÉRCITO DIRETORIA DE PESQUISA E ESTUDOS DE PESSOAL ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O Sr. está sendo convidado como voluntário a participar da pesquisa “**AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE APTIDÃO FÍSICA DE ATLETAS DE MMA POR MEIO DE RESPOSTAS FISIOLÓGICAS, BIOQUÍMICAS, BIOMECÂNICAS E FUNCIONAIS**”. Nesta pesquisa pretendemos investigar o nível de aptidão física de atletas de MMA por meio de avaliações fisiológicas, bioquímicas, biomecânicas e funcionais. O motivo que nos leva a estudar essas variáveis será para correlacionar os parâmetros de aptidão física com o nível de treinamento, fases do treinamento e os esportes de origem de cada atleta.

Você foi selecionado(a) por fazer parte de uma equipe de treinamento de MMA em que todos foram submetidos a mesma rotina e cronograma de treinos semanais. Sua participação não é obrigatória. A qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará qualquer prejuízo.

Para esta pesquisa você será avaliado em quatro dias distintos com intervalo de 24 a 48h entre cada avaliação. No dia 1 algumas informações pessoais como nome, idade e lesões anteriores serão tomadas, em seguida faremos à avaliação antropométrica através da coleta de informações como altura, peso, dobras cutâneas e índice de gordura corporal. No mesmo dia, o teste de banco de Wells para medir sua flexibilidade, o teste de saltos verticais e o teste de Wingate serão realizados. Nos saltos verticais, será solicitado para você saltar a altura máxima em dois tipos de saltos, além de outro teste de fadiga em que você terá que saltar por 60 segundos, já no teste de Wingate sua potência máxima do membro inferior será testada em uma bicicleta ergométrica. No segundo dia você realizará o teste de equilíbrio em que será solicitado para você permanecer em pé com apoio de um único pé cada vez por 60 segundos em cima de uma plataforma de força. Nesse mesmo dia, seu $\dot{V}O_2max$ será avaliado através do teste ergoespirométrico (análise da troca gasosa) realizado em esteira. No dia 3 serão realizados o teste de prensão manual seguido pela avaliação isocinética e arremesso de *medicine ball*. O teste de prensão manual irá avaliar a força máxima de prensão da mão e o arremesso de *medicine ball* avaliará a potência de membros superiores através do lançamento de uma *medicine ball* (bola com 2kg). Já a avaliação isocinética consiste em mensurar a força máxima durante quatro repetições de flexão e extensão de joelhos.

No último dia de teste será realizada sua avaliação bioquímica através da coleta de sangue e o teste de desidratação através da coleta de sua urina depois de um treino de MMA.

Os riscos associados às avaliações podem incluir dor muscular tardia nos testes de força e potência máximos e no teste de ergo espirometria. Dor mínima no local e hematoma gerado pela agulha na coleta sanguínea. Para as medidas antropométricas existirá um risco mínimo relacionado

a qualquer mal-estar que venha a surgir decorrente de sua rotina alimentar, mudança de posição corporal, além daqueles presentes no seu dia a dia, porém no caso de ocorrer algum tipo de desconforto durante o estudo, será realizado um imediato atendimento, sem nenhum tipo de ônus material ou pessoal aos envolvidos na pesquisa.

Você e futuros participantes poderão se beneficiar com os resultados desse estudo. À medida que se caracteriza melhor os índices de potência e força muscular, VO2 Máx, indicadores bioquímicos e de composição corporal dos lutadores de MMA, estratégias de treinamento apropriadas podem ser desenvolvidas. Esses resultados podem direcionar o aperfeiçoamento de seu condicionamento físico, e identificação de possíveis sintomas de alguma patologia que possa vir a ocorrer no futuro.

Para participar deste estudo o Sr(a) não terá custo algum, nem receberá qualquer vantagem financeira, porém será indenizado e ressarcido diante de possíveis despesas e eventuais danos provocados pela pesquisa. Terá o esclarecimento sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão.

O Sr não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar do presente estudo.

Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável / coordenadora da pesquisa. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação nele, agora ou a qualquer momento.

Contatos da pesquisadora responsável: Prof Dra Danielli Braga de Mello, Escola de Educação Física do Exército, Av João Luis Alves, S/N – Urca – Rio de Janeiro, RJ, email: danielli.mello@gmail.com ; telefone: 21 2586-2249.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida ao senhor(a). Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com a pesquisadora responsável por um período de 5 (cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos.

Eu, _____, portador do documento de Identidade _____ fui informado (a) dos objetivos da pesquisa “**AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE APTIDÃO FÍSICA DE ATLETAS DE MMA POR MEIO DE RESPOSTAS FISIOLÓGICAS, BIOQUÍMICAS, BIOMECÂNCIAS E FUNCIONAIS**”, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Eu, _____, identidade _____, residindo _____, declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Rio de Janeiro, RJ ____ de _____ de ____.

Assinatura do(a) participante: _____

Assinatura da pesquisadora: _____

Anexo 2

Termo de Cessão de direitos sobre trabalho científico



MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DECEx – CCFEx
Escola de Educação Física do Exército
(CMilEdcFis / 1922)

TERMO DE CESSÃO DE DIREITOS SOBRE TRABALHO CIENTÍFICO

Título do trabalho científico:

Nome completo do autor:

1. Este trabalho, nos termos da legislação que resguarda os direitos autorais, é considerado de minha propriedade.
2. Autorizo a Escola de Educação Física do Exército a utilizar meu trabalho para uso específico no aperfeiçoamento e evolução da Força Terrestre, bem como a divulgá-lo por meio de publicação em revista técnica do Exército ou outro veículo de comunicação.
3. A Escola de Educação Física do Exército poderá fornecer cópia do trabalho mediante ressarcimento das despesas de postagem e reprodução. Caso seja de natureza sigilosa, a cópia somente deverá ser fornecida se o pedido for encaminhado por meio de organização militar, fazendo-se necessária a anotação do destino no Livro de Registro existente na Biblioteca.
4. É permitida a transcrição parcial de trechos do trabalho para comentários e citações, desde que sejam transcritos os dados bibliográficos dos mesmos, de acordo com a legislação sobre direitos autorais.
5. A divulgação do trabalho, em outros meios não pertencentes ao Exército, somente poderá ser feita com a autorização do autor ou da direção de ensino da Escola de Educação Física do Exército.

Rio de Janeiro, _____ de _____ de 2018.

Alexandre Cals **Theophilo** Gaspar de Oliveira Filho – 1º Ten Art

Anexo 4

Termo de autorização para publicação de trabalho de conclusão de curso na biblioteca digital de trabalhos científicos



MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DECEx – CCFEx
Escola de Educação Física do Exército
(CMilEdcFis / 1922)

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TRABALHO DE
CONCLUSÃO DE CURSO NA BIBLIOTECA DIGITAL DE TRABALHOS
CIENTÍFICOS

Na qualidade de titular dos direitos de autor da publicação, autorizo a Escola de Educação Física do Exército a disponibilizar através do site *www.esefex.ensino.eb.br/*, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998 (Lei de Direito Autoral), o texto integral da obra abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do Trabalho de Conclusão de Curso

Título do TCC:

Nome completo do autor:

Idt: _____ CPF: _____

email: _____

Autorizo disponibilizar e-mail na Base de Dados de Trabalhos de Conclusão de Curso da Biblioteca Digital de Trabalhos Científicos: () SIM () NÃO

Orientador:

Idt: _____ CPF: _____

email: _____

Co-orientador:

Idt: _____ CPF: _____ email: _____

Membro da banca:

Membro da banca:

Membro da banca:

Data de apresentação: ____ / ____ / ____ Titulação: _____

Área de conhecimento: _____

Palavras-chave (até seis): _____ - _____

_____ - _____ - _____ - _____

Rio de Janeiro, ____ de _____ de 2018.

Alexandre Cals **Theophilo** Gaspar de Oliveira Filho – 1º Ten Art