

Renato Gomes Sá de Moraes

**MONITORAMENTO DAS DIFERENTES MANIFESTAÇÕES DA FORÇA
MUSCULAR EM JUDOCAS DURANTE UM MESOCICLO COMPETITIVO**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2019

Renato Gomes Sá de Moraes

**MONITORAMENTO DAS DIFERENTES MANIFESTAÇÕES DA FORÇA
MUSCULAR EM JUDOCAS DURANTE UM MESOCICLO COMPETITIVO**

Monografia apresentada ao curso de Pós-Graduação em Treinamento Esportivo: diagnóstico, prescrição e controle da escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Treinamento Esportivo.

Orientador: Ms. Bruno Teobaldo Campos

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2019

M827m
2019

Moraes, Renato Gomes Sá de

Monitoramento das diferentes manifestações da força muscular em judocas durante um mesociclo competitivo. [manuscrito] / Renato Gomes Sá de Moraes – 2019.
20 f., enc.: il.

Orientador: Bruno Teobaldo Campos

Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 17-19

1. Judô – atletas. 2. Fadiga muscular. 3. Força muscular. 4. Exercícios físicos – aspectos fisiológicos. I. Campos, Bruno Teobaldo. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.


CDU: 796.332



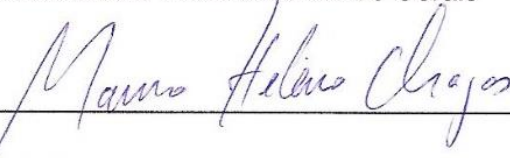
Monografia intitulada Monitoramento das diferentes manifestações da força muscular em judocas durante um mesociclo competitivo, de autoria do pós-graduando Renato Gomes Sá de Moraes, defendida em 30/11/2019, na Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais e submetida à banca examinadora composta pelos professores:



Profa. Dra. Daisy Motta Santos
Departamento de Esportes
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Universidade Federal de Minas Gerais



Prof. Ms. Gabriel Quinan
Departamento de Esportes
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Universidade Federal de Minas Gerais



Prof. Dr. Mauro Heleno Chagas
Coordenador do Curso de Especialização em Preparação Física e Esportiva
Departamento de Esportes
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Universidade Federal de Minas Gerais

Belo Horizonte, 30/11/2019.

À Luíza, minha obstinada revisora.

RESUMO

Judô é um esporte intermitente de alta intensidade e dentre suas capacidades neuromusculares destacam-se força explosiva, resistência de força e força máxima. O presente estudo tem como objetivo analisar, através dos testes de preensão manual e salto vertical, o comportamento das diferentes formas de manifestação da força em atletas durante as semanas de um mesociclo competitivo. A amostra foi composta por 12 atletas juvenis de judô de ambos os sexos (5 homens e 7 mulheres; idade: $17,0 \pm 1,0$ anos; peso: $69,4 \pm 19$ kg; altura: $160 \pm 5,0$ cm; percentual de gordura: $14 \pm 7,9$ %). Os experimentos foram realizados diariamente ao longo de 3 semanas, em uma sala com temperatura constante em $23^{\circ} \pm 1$ e umidade a 60% entre as 13 e 14 horas. Os atletas realizaram o teste de força máxima de preensão manual (FMPM), resistência de força de preensão manual (RFPM) e salto com contramovimento (SCM). Para análise de normalidade e homocedasticidade foi utilizado o teste de Shapiro Wilk e Levene. Para análise das variáveis ao longo das semanas, foi realizada uma ANOVA One-Way de medidas repetidas. Caso necessário, foi utilizado o *post hoc* de Bonferroni. A variável FMPM apresentou diferença significativa ($F = 14,43$; $p < 0,001$), RFPM, também apresentou diferença significativa ($F = 4,03$; $p = 0,03$), ambas as variáveis com diferença significativa na terceira semana em relação as semanas 1 e 2. Já os valores de SCM não apresentaram diferenças significativas ($F = 2,88$; $p = 0,07$). Foi possível observar que as manifestações da força analisadas tiveram comportamentos distintos. Cada meio de treinamento dentro do judô gera diferentes tipos de fadiga. A predominância de algum meio pode ter levado a diferentes tipos de recuperação, o que pode justificar o comportamento não semelhante entre as formas de manifestação da força muscular.

Palavras-chave: Controle de Carga. Fadiga. Força. Judô. Recuperação. Treinamento Esportivo.

ABSTRACT

Judo is a high intensity intermittent sport, and among its neuromuscular capabilities explosive strength, endurance strength and maximum strength stand out. The present study aims to analyze, through the handgrip and vertical jump tests, the behavior of the different forms of force manifestation in athletes during the weeks of a competitive mesocycle. The sample consisted of 12 judo athletes of both sexes (5 men and 7 women; age: 17.0 ± 1.0 years; weight: $69,4 \pm 19$ kg; height: $160 \pm 5,0$ cm; fat percentage: $14 \pm 7,9$ %). The experiments were performed daily over 3 weeks, in a room with constant temperature of $23^{\circ} \pm 1$ and 60% humidity between 1 and 2 PM. The athletes took the maximum handgrip strength (MHS), handgrip strength resistance (HSR) and countermovement jump (CMJ) tests. For statistical analysis, the Shapiro Wilk and Levene test was used. For analysis of the variables over the weeks, a one-way repeated measures ANOVA was performed. If necessary, Bonferroni's post hoc was used. The variable MHS showed significant difference ($F = 14.43$; $p < 0.001$), HSR also showed significant difference ($F = 4.03$; $p = 0.03$), both variables with significant difference in the third week in relation to weeks 1 and 2. However, the CMJ values did not show significant differences ($F = 2.88$; $p = 0.07$). It was possible to observe that the manifestations of force analyzed had different behaviors. Each form of training within judo generates different types of fatigue. The predominance of some form may have led to different types of recovery, which may justify the dissimilar behavior of the forces in the current study.

Keywords: Load Control. Fatigue. Strength. Judo. Recovery. Sports Training.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 MÉTODO	9
2.1 Amostra.....	9
2.2 Delineamento	9
2.3 Teste de prensão manual	10
2.4 Teste de salto com contra movimento (SCM)	10
2.5 Análise estatística	11
3 RESULTADOS	11
4 DISCUSSÃO	12
5 CONCLUSÃO	16
REFERÊNCIAS	17

1 INTRODUÇÃO

Judô é um esporte intermitente de alta intensidade que requer um grande número de movimentos em um curto espaço de tempo. Sua natureza dinâmica exige habilidades complexas e alto nível de capacidades físicas para que seu praticante obtenha sucesso durante uma luta. Tais capacidades incluem o desempenho aeróbico e a força muscular (FRANCHINI *et al.*, 2011). A luta é determinada por ações anaeróbicas, mas possui uma predominância aeróbia (FRANCHINI, 2010). A capacidade anaeróbia é decisiva na manutenção da força da pegada no *judogui* do adversário e nos movimentos explosivos de membros inferiores que são atribuídos a fatores neuromusculares e tem relação com maior eficiência nas projeções. Já a capacidade aeróbia tem sua contribuição na recuperação do atleta entre esforços e lutas (DETANICO *et al.*, 2012; FRANCHINI; SCHWARTZ e TAKITO, 2018).

Dentre as capacidades neuromusculares exigidas durante uma luta de judô, têm se destacado a força explosiva, que é descrita por Schmidtbleicher como “capacidade do sistema neuromuscular de desenvolver uma elevação máxima de força após o início da contração” (1984, p.1787 *apud* SAMULSKI; MENZEL e PRADO, 2013, p. 98); a força máxima, que é compreendida como “o maior valor de força que pode ser produzido pelo sistema neuromuscular por meio de uma contração muscular voluntária máxima” (GÜLLICH; SCHMIDTBLEICHER, 199, p.224 *apud* SAMULSKI; MENZEL e PRADO, 2013, p.99) e também a resistência de força, que pode ser definida como a capacidade de manter o impulso mais constante possível pelo espaço de tempo, ou seja, a capacidade de resistir à fadiga (SAMULSKI; MENZEL e PRADO, 2013).

A força explosiva depende de mecanismos músculo-elásticos como o ciclo de alongamento e encurtamento, (CAE) e essa capacidade de gerar força potencial elástica está relacionada com maior quantidade de entradas de golpes e maior eficiência em uma luta de judô (DETANICO *et al.*, 2012). Dentre os testes sensíveis para avaliar a força explosiva em membros inferiores, destaca-se o salto com contramovimento (SCM) (BRANCO *et al.*, 2018). Kons *et al.* (2018b) encontrou correlação positiva entre a altura do SCM e o número de entrada de golpes. Já Detanico *et al.* (2015) obteve uma queda na altura do SCM em atletas após a segunda e terceira luta simulada de judô, demonstrando que a fadiga gerada pela luta pode afetar esta capacidade. Franchini *et al.* (2011) argumenta que a relação entre o salto

vertical e o sucesso competitivo se deve à necessidade de ações explosivas na execução das técnicas de judô.

A força máxima e resistência de força de preensão manual são também fatores chave para o sucesso no judô, já que todas as formas de se pontuar durante a luta dependem previamente da pegada no *judogui* do adversário (FRANCHINI; SCHWARTZ e TAKITO, 2018). Consequentemente estudos têm utilizado o teste de preensão manual, que consiste em utilizar um dinamômetro para avaliar força máxima e resistência de força da mão, que é considerada uma avaliação relevante quando levado em consideração que mais da metade do tempo de luta em pé consiste em disputa de pegada (FRANCHINI; ARTIOLI e BRITO, 2013). Durante o combate os membros superiores possuem um papel fundamental ao empurrar e puxar para preparar as projeções, sendo a força da preensão manual determinante para controlar a luta e projetar o adversário (KONS *et al.*, 2018a).

Estudos revelam um decréscimo de força máxima isométrica de preensão manual (FMPM) ao longo de lutas oficiais e os valores desta força tiveram correlação com eficiência em combate (KONS *et al.*, 2018a; KONS *et al.*, 2018b). O teste de FMPM e resistência de força de preensão manual (RFPM) são aconselhados por Bonitch-Góngora *et al.* (2013) com o intuito de maximizar o desempenho do atleta de judô em sua capacidade de resistir aos estímulos de força isométrica ao longo da luta. Kons *et al.* (2018a) afirma que essa avaliação pode fornecer informações para mensurar a carga e a recuperação do atleta, uma vez que os valores no teste de força de preensão manual de judocas medalhistas se mantiveram maiores em relação a não medalhistas. Dessa forma, controlar a carga durante o período pré-competitivo pode ser um fator decisivo durante o treinamento de um atleta. Júlio *et al.* (2018) afirma que a dominância da pegada é um elemento chave para permitir projeções, e que a melhora da preensão manual e força máxima isométrica pode resultar em uma maior probabilidade de sucesso e superioridade em relação ao oponente.

Considerando que as diferentes formas de manifestação da força possuem papel determinante no combate de judô, e que além disso, a luta exige ações que requerem altas cargas mecânicas com potencial de gerar fadiga e estresse (DETANICO *et al.*, 2015), destaca-se a importância de controlar estas variáveis. Dessa forma, é indicado que ao longo do treinamento sejam utilizados testes para monitorar o desempenho e a fadiga, e realizar ajustes para maximizar essa capacidade. Contudo, a literatura ainda não demonstrou de forma conclusiva como as

diferentes formas de manifestação da força se comportam ao longo de um mesociclo que anteceda uma competição de judô. A partir do entendimento deste comportamento, poderia-se propor formas de organizar o treinamento pré-competitivo para que o atleta tenha melhor desempenho possível.

Portanto, o presente estudo tem como objetivo analisar, através dos testes de prensão manual e salto vertical, o comportamento das diferentes formas de manifestação da força em atletas durante as semanas de um mesociclo competitivo.

2 MÉTODO

2.1 Amostra

A amostra foi composta por 12 atletas juvenis de judô de ambos os sexos (5 homens e 7 mulheres; idade: 17.0 ± 1.0 anos; peso: $69,4 \pm 19$ kg; altura: $160 \pm 5,0$ cm; percentual de gordura: $14 \pm 7,9$ %). Os atletas praticavam judô a no mínimo 4 anos, competiam regularmente e não reportaram lesões prévias recentes. Os procedimentos foram aprovados previamente pelo comitê de ética (Nº Protocolo: 12210219.7.0000.5149) e todos os atletas e seus responsáveis assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Os participantes receberam uma explicação verbal detalhada da finalidade, métodos e potenciais riscos e benefícios deste estudo.

2.2 Delineamento

Os experimentos foram realizados diariamente durante 3 semanas, sempre antes da primeira sessão de treinamento em uma sala com temperatura constante de $23^{\circ} \pm 1$ e umidade a 60%. Todas as coletas foram realizadas entre 13 e 14 horas. Os atletas realizavam inicialmente o teste de Força Máxima de Prensão Manual. Após uma pausa de 5 minutos era realizado o teste de Resistência de Força de Prensão Manual e após outra pausa de 5 minutos o teste de salto vertical. Após a finalização dos testes, os atletas iniciavam as sessões de treinamento de judô. Durante o estudo os atletas realizaram semanalmente 5 sessões de treinamento técnico-tático de Judô de aproximadamente 120 minutos por sessão e 2 sessões de preparação física de aproximadamente 90 minutos por sessão. Nas sessões de treinamento técnico-tático eram realizados treinamentos técnicos específicos da modalidade (*Uchikomi*, *Naguekomi*) e treinamento tático (*Randori*). Foi solicitado ao treinador que fossem

realizadas sessões características de um mesociclo competitivo. Nas sessões de preparação física foram realizados treinamentos voltados para desenvolvimento da força máxima e força explosiva tanto dos membros superiores quanto inferiores.

2.3 Teste de preensão manual

Força máxima isométrica (FMPM): A avaliação foi realizada com os judocas em pé, ombro em 90° de flexão e o cotovelo completamente estendido (BONITCH-GÓNGORA *et al.*, 2012). Os atletas foram instruídos a apertar o dinamômetro (Kratos Ltda®) durante três tentativa de esforço máximo por cinco segundos com cada mão e 1 minuto de pausa entre as tentativas (FRANCHINI; SCHWARTZ e TAKITO, 2018). O maior valor da três tentativas foi tido como a força máxima isométrica de preensão manual, que foi expresso em suas medidas absolutas (Kgf).

Resistência de força (RFPM): Cinco minutos após o teste de força máxima isométrica foi avaliado a resistência de força isométrica. O teste consistiu em oito contrações isométricas máximas de 10s cada alternando com 10s de repouso passivo (BONITCH-GÓNGORA *et al.*, 2013). A execução, posição e os instrumentos utilizados são os mesmos descritos no teste acima. Cada atleta foi instruído a executar o máximo de força de contração possível em cada teste. A força isométrica de cada contração foi determinado em termos absolutos (Kgf). Para analisar a resistência de força foi calculado o delta entre a média das 3 primeiras tentativas e das 3 últimas tentativas. Dessa forma, a resistência de força foi expressa em percentual de redução da força ao final do esforço.

2.4 Teste de salto com contra movimento (SCM)

Na realização deste salto os indivíduos partiram inicialmente da posição em pé e fizeram flexão de quadril, joelhos e tornozelos, e em seguida realizaram a extensão destas articulações de forma rápida e vigorosa para fazer o movimento ascendente. Durante os saltos os participantes foram instruídos a manter as mãos no quadril e manter o tronco na posição vertical. A altura do salto vertical foi mensurada utilizando um tapete de contato (MultiSprint®). Este equipamento mensura a altura do salto através do tempo de voo, calculado por um software (MultiSprint ver. 3.5.7). Os atletas foram instruídos a pular o mais alto possível durante 5 tentativas com 15

segundos de descanso entre os saltos. Foram utilizados a média dos 3 valores mais próximos do limite superior para análise dos saltos (CAMPOS *et al.*, 2018; KONS *et al.*, 2018c).

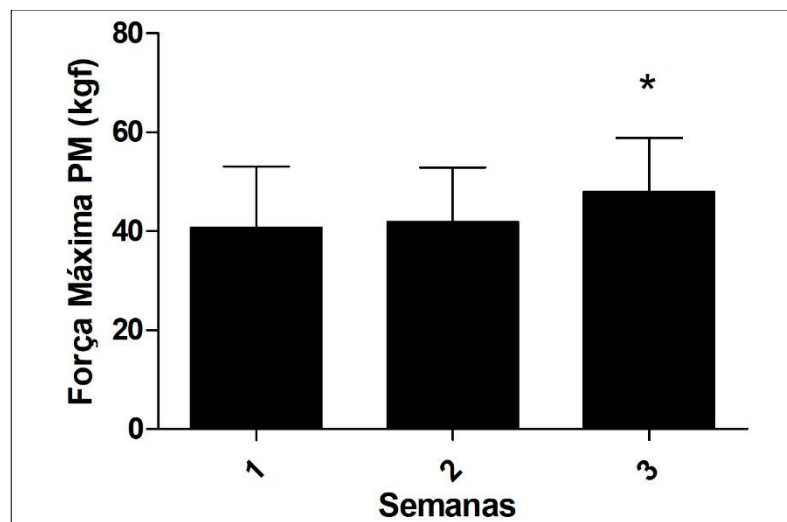
2.5 Análise estatística

Os dados foram descritos em média \pm desvio padrão. Previamente as análises inferenciais, foi testada a normalidade e a homocedasticidade dos dados através do teste de Shapiro Wilk e Levene respectivamente. Para análise das variáveis ao longo das semanas, foi realizada uma ANOVA One-Way de medidas repetidas. Caso necessário, foi utilizado o *post hoc* de Bonferroni. Todos os dados foram plotados e analisados pelo pacote estatístico SigmaPlot 11.0 (Systat Software Inc, USA). O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

3 RESULTADOS

A variável FMPM apresentou diferença significativa ($F = 14,43$; $p < 0,001$), sendo a semana 3 significativamente diferente da semana 1 e 2 (Figura 1 $p < 0,001$).

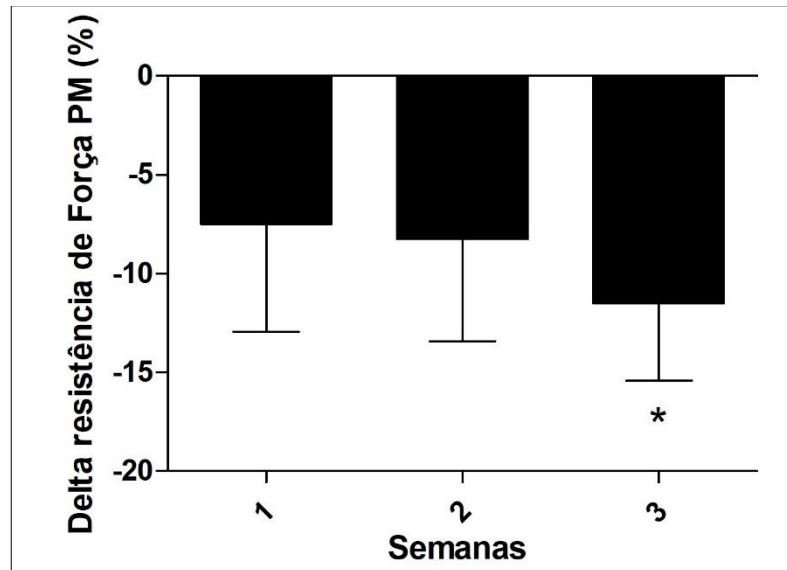
Figura 1 - Força máxima de preensão manual (FMPM)



* Diferença significativa em relação a semana 1 e 2 ($p < 0,05$).

A variável RFPM, também apresentou diferença significativa ($F = 4,03$; $p = 0,03$), sendo a semana 3 significativamente diferente da semana 1 (Figura 2 $p < 0,05$).

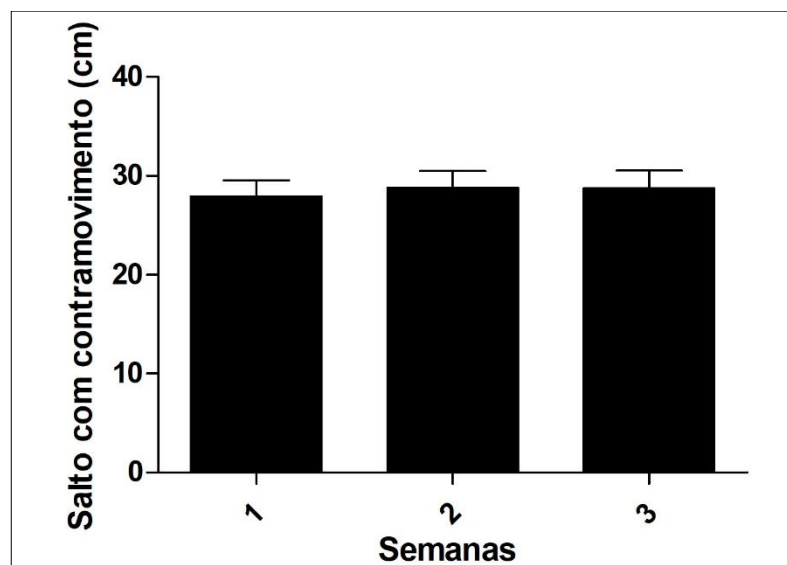
Figura 2 - Resistência de força de prensão manual (RFPM)



* Diferença significativa em relação a semana 1 ($p < 0,05$).

Já os valores de SCM não apresentaram diferenças significativas ao longo do tempo ($F = 2,88$; $p = 0,07$).

Figura 3 - Salto com contramovimento (SCM)



4. DISCUSSÃO

A proposta deste estudo foi verificar o comportamento das diferentes formas de manifestação de força durante um período pré-competitivo em atletas de

judô. Após a realização de testes de prensão manual e salto vertical, foi possível observar que as manifestações da força analisadas tiveram comportamentos distintos. A variável força máxima apresentou um aumento nos valores da terceira semana em relação as duas semanas anteriores. Já a resistência de força apresentou uma queda na terceira semana em relação as duas anteriores. Além disso, a força explosiva se manteve estável ao longo do período.

Os resultados encontrados demonstraram que os atletas do presente estudo aumentaram seus valores de FMPM durante o período. Segundo Smith (2003), durante o mesociclo são impostas variadas cargas de treinamento ao atleta, que com a recuperação adequada, propiciam o processo de supercompensação e conseqüentemente uma melhora no desempenho. Dessa forma, Franchini *et al.* (2015a), obteve uma melhora na FMPM dos judocas ao longo de 8 semanas de periodização linear e ondulatória de treinamento de força. No presente estudo, este efeito ocorreu em 3 semanas, demonstrando que a carga de treinamento foi suficiente para gerar adaptação nesta forma de manifestação em períodos mais curtos de treinamento.

Já os valores de resistência de força se mostraram diferentes da força máxima, apresentando uma redução significativa. Este estudo difere de Franchini *et al.* (2015b), que avaliou judocas ao longo de 18 semanas de treinamento e encontrou uma melhora na resistência de força da prensão manual (isométrica e dinâmica). Franchini *et al.* (2015a) também estudou o comportamento da força na periodização linear e ondulatória em judocas ao longo de 8 semanas. Em ambos os protocolos houve melhora na resistência de força dos judocas. A recuperação adequada é fundamental para gerar respostas adaptativas ao exercício, e possivelmente foi insuficiente para os atletas do estudo, o que pode ter causado fadiga residual e comprometido a fase de supercompensação nesta manifestação (ZAJAC *et al.*, 2015; MUJIKÁ *et al.*, 2018).

Apesar da redução da resistência de força, os valores de força máxima melhoraram, o que indica que talvez a exigência do treino levou os judocas a uma condição de fadiga periférica que se manifesta em exercícios de resistência de força em função da ausência de estoques de energia, acúmulo de subprodutos metabólicos e comprometimento muscular durante o exercício (ZAJAC *et al.*, 2015). Em contrapartida, a força máxima, que segundo Taylor e Gandevia (2008), é influenciada

predominantemente pela fadiga central, adaptou-se positivamente possivelmente devido a uma maior velocidade de recuperação da fadiga central.

O presente estudo não encontrou diferença significativa no SCM durante o mesociclo pré-competitivo, o que indica que os judocas tiveram uma manutenção dos valores de força explosiva antes da competição. Detanico *et al.* (2017) submeteu judocas a 90 min de treinamento tradicional, e avaliou o SCM após 48 h, sendo detectada uma queda nos valores de força explosiva. Detanico *et al.* (2015) também avaliou a força explosiva em lutas simuladas e constatou uma queda nos valores do SCM (3,6% na segunda luta e 3,2% na terceira), o que contradiz o estudo de Bonitch-Domínguez *et al.* (2010), que não encontrou uma diferença significativa nos valores de salto vertical após 4 lutas simuladas. O estudo de Marques *et al.* (2017) também não encontrou mudanças na força explosiva ao longo da periodização por blocos de 13 semanas. Franchini *et al.* (2015b) observa que muitas vezes os resultados do teste de SCM se mantêm estáveis durante diferentes pesquisas realizadas com atletas de judô. Ele sugere que isso ocorre devido ao fato do SCM possuir uma duração menor que uma técnica de projeção do judô, algo que possivelmente faria com que as adaptações típicas do treinamento específico não fossem observadas. Contudo, ao utilizar o SCM como medida de desempenho para identificação de fadiga residual ao longo de treinamento, não foram identificadas diferenças. Isso, pode ser devido a uma não sensibilidade do teste para identificação de processos de fadiga específicos ou a uma não existência de fadiga residual em membros inferiores nos atletas do presente estudo.

Em resumo, o presente estudo demonstra diferentes respostas das formas de manifestação da força durante um mesociclo competitivo. Em uma sessão de treinamento, o atleta de judô é exigido em variados componentes de condicionamento e força específicos da modalidade que por sua vez geram respostas fisiológicas diferentes (FRANCHINI *et al.*, 2014; FRANCHINI *et al.*, 2019). Dentre os treinos específicos mais comuns dessa modalidade, como *Uchi-komi* (treino de repetição de técnicas), *Nague komi* (treino de técnicas arremessando) e *Randori* (simulação de lutas) (FRANCHINI *et al.*, 2014) diferentes respostas de fadiga podem ocorrer devido a fatores metabólicos, neuromusculares e ao sistema nervoso central (SKORSKI *et al.*, 2019). Franchini *et al.* (2014), demonstrou que o *Uchi komi*, *Nague komi* e *Randori* podem ser prescritos para treinamentos aeróbicos, dependendo da intensidade e duração. Estes meios podem ser organizados em protocolos intermitentes de altas

intensidade, curta duração e recuperação longa que estão relacionados a uma melhora anaeróbica, mas que também podem provocar melhora na aptidão aeróbica. Neste contexto não podemos afirmar que as respostas encontradas foram relacionadas à predominância de determinado meio de treinamento, contudo como utilizamos um período competitivo no qual predomina-se sessões com *Randoris* próximos do tempo de competição e treinamentos técnicos de maior intensidade, especula-se que esta possível predominância gerou uma maior fadiga periférica, mas uma recuperação adequada do sistema nervoso central.

A partir dos dados do presente estudo, compreende-se que a recuperação central e metabólica pode decorrer temporalmente de maneira distinta. A recuperação metabólica está ligada a redução de substratos ao longo do treinamento, e exercícios intermitentes de alta intensidade são dependentes da disponibilidade de substrato energético. Embora a ingestão de carboidratos possa melhorar a recuperação pós exercício, pode demorar cerca de 24h para que ocorra a recuperação completa dos estoques depletados. Já a recuperação neuromuscular varia entre 24h e 96h dependendo da intensidade do exercício e do indivíduo. A recuperação central, que está ligada ao Sistema Nervoso Central (SNC), pode ocorrer em menos de uma hora. Estudos indicam que a fadiga central é mais evidente imediatamente após exercícios, mesmo que sua contribuição para a recuperação ainda não esteja clara (BEHRENS; MAU-MOELLER e BRUHN, 2012; LATELLA *et al.*, 2016). Já funções musculares relacionadas a exercícios de alta intensidade estão associadas à um processo de recuperação lenta que é explicada principalmente por fatores periféricos (SKORSKI *et al.*, 2019). Dessa forma, as diferentes cinéticas de recuperação dos sistemas fisiológicos podem ter contribuído para as diferentes respostas neuromusculares verificadas.

Portanto o presente estudo demonstra a necessidade de monitorar a carga de treinamento por diferentes testes de desempenho para possibilitar uma alteração da carga de treinamento mais efetiva. Assim, em mesociclo competitivos, a manutenção da carga de treinamento de força máxima e redução das cargas de resistência de força dos membros superiores pode também ser uma estratégia necessária devido à grande exigência presente ao longo dos treinos. Ainda que as ações musculares mais exigidas (concêntricas e isométricas) produzam menor dano muscular que ações excêntricas (DETANICO *et al.*, 2017), ao longo do mesociclo essa

carga provavelmente foi excessiva e possivelmente gerou uma sobrecarga e fadiga residual nos atletas.

5. CONCLUSÃO

Os valores de FMPM se elevaram ao longo do mesociclo enquanto os valores de RFPM diminuíram durante este período. A força máxima pode ter elevado devido à recuperação da fadiga central e a resistência de força diminuído em função da fadiga periférica. O SCM não obteve mudanças significativas ao longo do mesociclo e talvez esse teste não seja o mais sensível para avaliar as mudanças nos membros inferiores em judocas ou os estímulos não foram suficientes para gerar adaptação. Cada meio de treinamento dentro do judô gera diferentes tipos de fadiga. A predominância de algum meio pode ter levado a diferentes tipos de recuperação, o que pode justificar o comportamento não semelhante das diferentes formas de manifestação da força no presente estudo.

O monitoramento das capacidades físicas a partir de testes genéricos como o SCM, FMPM e FRPM pode ser uma boa estratégia para os técnicos avaliarem a carga de treinamento dos atletas de judô. O controle de carga se faz importante para a manutenção e melhora do desempenho do atleta através das diferentes formas de avaliá-la. Ao fazer o monitoramento e controle destas cargas a partir do indicativo obtido nos testes, pode-se elevar o potencial do atleta durante a temporada para que sejam alcançados melhores resultados em competições.

REFERÊNCIAS

BEHRENS, M.; MAU-MOELLER, A.; BRUHN, S. Effect of Exercise-induced Muscle Damage on Neuromuscular Function of the Quadriceps Muscle. **International Journal of Sports Medicine**, v. 33, n. 8, p. 600–606. ago. 2012.

BONITCH-DOMÍNGUEZ, J. *et al.* Changes in peak leg power induced by successive judo bouts and their relationship to lactate production. **Journal of Sports Sciences**, Granada, v. 28, n.14, p.1527-34, out. 2010.

BONITCH-GÓNGORA, J. G. *et al.* Maximal isometric handgrip strength and endurance differences between elite and non-elite young judo athletes. **Archives of Budo**, Granada, v. 9, n. 4, p. 239-248, nov. 2013.

BONITCH-GÓNGORA, J. G. *et al.* The effect of lactate concentration on the handgrip strength during judo bouts. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Granada, v. 26, n. 7, p. 1863-1871, jul. 2012.

BRANCO, B. H. M. *et al.* Development of tables for classifying judo athletes according to maximal isometric strength and muscular power, and comparisons between athletes at different competitive levels. **Sport Sciences for Health**, mai. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11332-018-0469-7>. Acesso em: 15 de mai. 2019.

CAMPOS, B. T. *et al.* Exercício Preparatório de força isométrico aumenta o desempenho de potência muscular de judocas. **Journal of Physical Education**, v. 29, jun. 2018.

DETANICO, D. *et al.* Effects of successive judo matches on fatigue and muscle damage markers. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 29, n. 4, p.1010-1016, abril. 2015.

DETANICO D. *et al.* Effects of traditional judo training session on muscle damage symptoms. **Journal Sports Medicine physical fitness**, v. 57, n.6, p. 872-8. jun. 2017.

DETANICO, D. *et al.* Relationship of aerobic and neuromuscular indexes with specific actions in judo. **Science & Sports**, v. 27, n.1, p.16-22, fev. 2012.

FRANCHINI E. **Judô: desempenho competitivo**, 2ed. Barueri, SP: Manole, 2010. 462p.

FRANCHINI, E.; ARTIOLI, G. G.; BRITO, C. Judo combat: Time-motion analysis and physiology. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 13, n. 3, p. 624-641, dez. 2013.

FRANCHINI, E. *et al.* Influence of linear and undulating strength periodization on physical fitness, physiological, and performance responses to simulated judo matches. **Journal of Strength Conditioning Research**, v. 29, p. 358–367. fev. 2015a.

FRANCHINI, E. *et al.* The physiology of judo-specific training modalities. **Journal Strength and Conditioning Research**, v. 28, p.1474–1481, maio. 2014.

FRANCHINI, E. *et al.* Specificity of performance adaptations to a periodized judo training program. **Rev. Andaluza Medicina Del Deporte**, v. 8, p. 67-72. jun. 2015b.

FRANCHINI, E. *et al.* Physiological Profiles of Elite Judo Athletes. **Sports Medicine**, v. 41, n. 2, p.147-166. fev. 2011.

FRANCHINI, E. *et al.* Effects of different fatigue levels on physiological responses and pacing in judo matches. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 33, n. 3, p. 783–792. mar. 2019.

FRANCHINI, E.; SCHWARTZ, J.; TAKITO, M. Y. Maximal isometric handgrip strength: comparison between weight categories and classificatory table for adult judo athletes. **Journal of Exercise Rehabilitation**, v.14, n. 6, p. 968-973. dez. 2018.

JULIO, U. F. *et al.* Time-course of time-motion, physiological, perceived exertion and neuromuscular responses during simulated judo matches. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 18, n. 4, p. 582-94. ago. 2018.

KONS, R. L. *et al.* Effect of official judo matches on handgrip strength and perceptual responses. **Journal of Exercise Rehabilitation**, v.14, n. 1, p. 93-99, fev. 2018a.

KONS, R. L. *et al.* Female Judo Athletes' Physical Test Performances Are Unrelated to Technical–Tactical Competition Skills. **Perceptual and Motor Skills**, v.125, n. 4, p.802-16, ago. 2018b.

KONS, R.L. *et al.* Validity of judo specific tests to assess neuromuscular performance of judo athletes. **Sports Biomechanics**, nov. 2018c.

LATELLA, C. *et al.* The Time-Course of Acute Changes in Corticospinal Excitability, Intra-Cortical Inhibition and Facilitation Following a Single-Session Heavy Strength Training of the Biceps Brachii. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 10, art. 607. dez. 2016.

MARQUES, L. *et al.* Physiological and performance changes in national and international judo athletes during block periodization training. **Biology of Sport**, v. 34, n. 4, p. 371–378. dez. 2017.

MUJIKÁ, I. *et al.* An Integrated, Multifactorial Approach to Periodization for Optimal Performance in Individual and Team Sports. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 13, n. 5, p. 538-561. maio. 2018.

SAMULSKI, D.; MENZEL H.J; PRADO L.S. **Treinamento esportivo**, Barueri, SP: Manole, 2013. 358p.

SKORSKI, S. *et al.* The Temporal Relationship Between Exercise, Recovery Processes and Changes in Performance. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 14, n. 8, p. 1015- 1021. set. 2019.

SMITH, D.J; A framework for understanding the training process leading to elite performance. **Sports Medicine**, v. 33, n.15, p.1103-1126. 2003.

TAYLOR, J.L; GANDEVIA, S.C; A comparison of central aspects of fatigue in submaximal and maximal voluntary contraction. **Journal of Applied Physiology**, v. 104, n. 2, p. 542-550. fev. 2004.

ZAJĄC, A. *et al.* Central and peripheral fatigue during resistance exercise – a critical review. **Journal Humans Kinetics**, v. 49, p.159–169. dez. 2015.