

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA  
GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

ÍTALO ALVES NUNES

**UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES TESTES PARA DETERMINAÇÃO DA FADIGA E  
RECUPERAÇÃO APÓS TREINAMENTO DE FORÇA**

UBERLÂNDIA  
2019

ÍTALO ALVES NUNES

**UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES TESTES PARA DETERMINAÇÃO DA FADIGA E  
RECUPERAÇÃO APÓS TREINAMENTO DE FORÇA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Educação Física Licenciatura e Bacharelado da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito obrigatório à obtenção do diploma de graduação em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Cristiano Lino Monteiro de Barros

UBERLÂNDIA

2019

## RESUMO

**Introdução:** A recuperação após uma sessão de treinamento de força é fundamental para o planejamento do treinamento de longo prazo. A condição física do praticante antes de iniciar uma sessão vai fornecer indicativos da sua capacidade para realizar adequadamente o plano do dia. **Objetivo:** Verificar a utilização de diferentes testes para determinação da fadiga e recuperação após uma sessão de treinamento de força. **Métodos:** A amostra foi composta por 15 voluntários, os quais visitaram o laboratório em 7 ocasiões; dia 1: familiarização com os testes e protocolo de treinamento; dias 2 e 3: testes de salto contramovimento (CMJ), saltos múltiplos (SM), potência no agachamento (POT) e repetições máximas no agachamento (RM); dia 4: Treinamento 1 e logo após realizaram os testes de CMJ e SM; dia 5: 24 horas após o término da sessão de treinamento os voluntários retornaram ao laboratório e repetiram os testes e logo após realizaram o treinamento 2. Dia 6: Treinamento 1 e logo após realizaram os testes de POT e de RM. Dia 7: 24 horas após o término da sessão de treinamento os voluntários retornaram ao laboratório e repetiram os testes e logo realizaram o treinamento 2. **Resultados:** Todos os testes imediatamente após o treinamento 1 se mostraram menores do que na condição basal. Contudo, o CMJ e o SM não se mostraram diferentes da condição basal 24h após o treinamento 1. Já o teste de POT média (Basal:  $376,9 \pm 75,5$  W; após treinamento 1:  $311,2 \pm 75,8$  W e pré treinamento 2:  $330,2 \pm 74,5$  W), POT máxima (Basal:  $415,2 \pm 88,8$  W; após treinamento 1:  $348,5 \pm 84,6$  W e pré treinamento 2:  $355,9 \pm 76,0$  W) e o RM (Basal:  $20,2 \pm 5,3$ ; após treinamento 1:  $12,4 \pm 3,1$  e pré treinamento 2:  $17,3 \pm 4,9$ ) permaneceram menores 24h após o treinamento 1. **Conclusão:** A utilização dos testes de potência e repetições máximas no exercício agachamento são ferramentas que possibilitam o treinador conhecer a atual condição do indivíduo para saber se o mesmo está apto para participar de uma nova sessão de treinamento. Ficou evidenciado também que um período de 24 horas não foi suficiente para recuperação completa dos indivíduos.

**Palavras-chave:** Fadiga. Recuperação. Treinamento.

## ABSTRACT

**Introduction:** Recovery after a strength training session is critical to long-term training planning. The practitioner's physical condition prior to starting a session will provide indications of his or her ability to properly accomplish the plan of the day. **Objective:** To verify the use of different tests to determine fatigue and recovery after a strength training session. **Methods:** The sample consisted of 15 volunteers, who visited the laboratory on 7 occasions; day 1: familiarization with the tests and training protocol; days 2 and 3: countermovement jump (CMJ), multiple jump (SM), squat power (POT) and maximum squat repetition tests (RM); Day 4: Training 1 and soon after they performed the CMJ and SM tests; day 5: 24 hours after the end of the training session the volunteers returned to the laboratory and repeated the tests and soon after performed the training 2. Day 6: training 1 and soon after they performed the POT and RM tests. Day 7: 24 hours after the end of the training session the volunteers returned to the laboratory and repeated the tests and soon performed the training 2. **Results:** All tests immediately after training 1 were lower than at baseline. However, CMJ and SM were not different from basal condition 24h after training 1. The mean POT test (Basal:  $376.9 \pm 75.5$  W; after training 1:  $311.2 \pm 75.8$  W and pre training 2:  $330.2 \pm 74.5$  W), maximum POT (Basal:  $415.2 \pm 88.8$  W; after training 1:  $348.5 \pm 84.6$  W and pre training 2:  $355.9 \pm 76.0$  W) and RM (Basal:  $20.2 \pm 5.3$ ; after training 1:  $12.4 \pm 3.1$  and pre training 2:  $17.3 \pm 4.9$ ) remained lower 24h after training 1. **Conclusion:** The use of power tests and maximum repetitions in squat exercise are tools that enable the trainer to know the current condition of the individual to know if he is able to participate in a new training session. It was also evidenced that a period of 24 hours was not sufficient for complete recovery of the individuals.

**Keywords:** Fatigue. Recovery. Training.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	6
2. MATERIAIS E MÉTODOS .....	7
2.1. Amostra.....	7
2.2. Procedimentos.....	8
2.3. Orientações .....	8
2.4. Tratamento experimental .....	8
3. TESTES.....	10
3.1. Salto Contramovimento (CMJ).....	10
3.2. Saltos Múltiplos (SM).....	11
3.3. Teste de Potência Muscular .....	11
3.4 Teste de Repetições Máximas (RM).....	11
3.5 Protocolo de Treinamento.....	11
3.6 Tratamento dos dados .....	12
4. RESULTADOS .....	12
5. DISCUSSÃO.....	15
6. CONCLUSÃO .....	18
7. REFERÊNCIAS.....	19

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o treinamento de força ganhou grande importância científica e passou a integrar não apenas a rotina dos atletas de esportes com características de força, mas também para corredores de fundo, nadadores, ciclistas entre outros. Além disso, o treinamento de força também tem sido recomendando para melhora da capacidade funcional e física de idosos, cardiopatas, obesos e gestantes.

Diversos estudos têm sido conduzidos com o propósito de investigar as melhores configurações nas variáveis do treinamento, como por exemplo, a frequência semanal, o número de exercícios e séries, a intensidade do treinamento, bem como a velocidade de execução. A compreensão desses fenômenos é fundamental para dar suporte à prescrição adequada do programa de treinamento, de forma a minimizar a aplicação de carga excessiva de trabalho, a qual pode acarretar em lesões, assim como evitar a aplicação de cargas muito baixas que não acarretarão em benefícios. Certamente, houve um enorme avanço na literatura especializada no que diz respeito à organização da estrutura do treinamento. Contudo, é preciso considerar que um programa de treinamento não é composto por uma única sessão, mas sim por uma sequência de sessões que são organizadas em ciclos denominados microciclos, mesociclos e macrociclos, de acordo com a duração dos ciclos. Nesse aspecto, pouco tem sido estudado sobre a recuperação após uma sessão de treinamento, a fim de tentar estabelecer parâmetros de prontidão para uma próxima sessão. Conhecer a condição do praticante que será submetido a uma nova carga de treinamento é tão fundamental quanto estabelecer a mais adequada forma de treinar.

Raeder Christian et al. (2015) analisaram as respostas neuromusculares, fisiológicas e perceptivas a uma única sessão de treinamento de cinco diferentes protocolos de exercícios dinâmicos de agachamentos. Os resultados encontrados mostraram que o desempenho neuromuscular no salto contra movimento (CMJ) e salto múltiplo (MRJ) permaneceu significativamente reduzido em todos os protocolos 48 horas após o exercício. Um resultado semelhante foi encontrado no estudo de Párraga-Montilla et al. (2018) que teve como objetivo explorar os efeitos agudos e tardios (24 e 48 horas pós-exercício) de uma sessão de treinamento resistido levando a falha muscular. Os resultados mostraram que uma sessão de treinamento que consiste em três séries até a falha com uma carga leve (60% de 1-RM) durante o exercício de agachamento induz grandes diminuições agudas e tardias (24 e 48 horas após o exercício) no desempenho mecânico, além de um alto estresse metabólico.

O planejamento de um treinamento de longo prazo envolve uma série de elementos, desde a progressão da carga, a escolha dos exercícios e a frequência semanal à capacidade de recuperação do praticante para executar uma próxima sessão. Cargas de trabalho muito baixas não acarretam em adaptações positivas e cargas de trabalho muito altas podem desenvolver síndrome do overtraining e lesões. Um dos principais fatores que levam a aplicação de cargas elevadas é a insuficiente recuperação do atleta. O treinador planeja uma sessão de treinamento em intensidade moderada, porém, devido a insuficiente recuperação do atleta, a carga representa alto nível de estresse, que somado dia a dia pode prejudicar o desempenho. Sendo assim, aumentar a possibilidade do treinador de conhecer a situação do seu atleta antes do treinamento, por meio de testes de rápida aplicação, será um enorme avanço para as ciências do esporte. Portanto, o objetivo do presente projeto será verificar a utilização de diferentes testes para determinação da fadiga e recuperação após uma sessão de treinamento de força.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1. Amostra

Esta é uma pesquisa do tipo experimental, da qual foram utilizados uma amostra contendo 15 voluntários com idade entre 18 a 30 anos, cujos critérios de inclusão foram: 1) participar de treinamento de força (musculação) há no mínimo 1 ano; 2) estar apto para a prática de atividade física perante comprovação médica; 3) assinatura do termo individual de "Consentimento Livre e Esclarecido". Foi considerado apto para a prática de exercícios físicos aqueles que responderam não para todas as perguntas do questionário de risco para atividade física – PAR-Q (THOMAS *et al.*, 1992). Na tabela 1 está representado a média dos dados antropométricos dos participantes da pesquisa.

Tabela 1: características físicas e antropométricas dos voluntários

Variáveis	Voluntários
N	15
Idade (anos)	21,93 ± 1,91
Massa corporal (kg)	71,53 ± 5,88
Estatura (cm)	1,77 ± 0,07

## **2.2. Procedimentos**

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Uberlândia sob o protocolo 974.358/2015. O estudo respeitou as normas estabelecidas pela Resolução 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde que regulamenta pesquisas envolvendo seres humanos. Ao apresentarem-se como voluntários, os indivíduos foram informados quanto aos objetivos e aos procedimentos metodológicos do estudo, bem quanto aos possíveis riscos e benefícios relacionados à participação no estudo. Os voluntários foram orientados que poderiam deixar de participar do estudo, a qualquer momento, sem constrangimento. Todas as situações experimentais foram realizadas no Laboratório de Pesquisa em Desempenho Neuromotor da Faculdade de Educação Física – UFU, situado na Avenida Benjamim Constant, nº1286, Bairro Aparecida, Campus da Educação Física, Bloco CENESP.

## **2.3. Orientações**

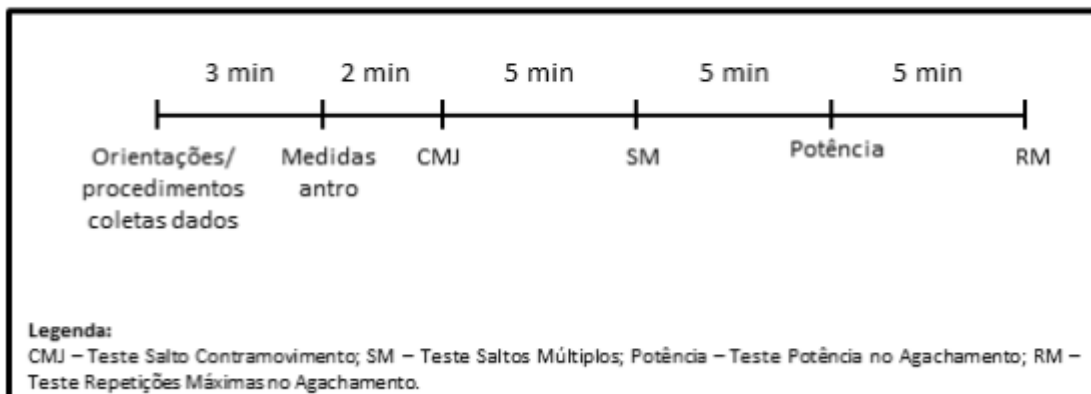
Antes de cada procedimento os voluntários foram orientados, por escrito e verbalmente, a: 1) evitar o uso de qualquer tipo de medicamento ou suplemento alimentar durante a participação na pesquisa e, caso utilizassem, que avisassem aos responsáveis pelo estudo; 2) abster-se da ingestão de álcool ou cafeína e da prática de exercício extenuante, 48 horas antes de qualquer situação experimental; 3) fazer o registro alimentar durante as 24 horas que antecederem o primeiro dia experimental e reproduzir a mesma alimentação antes dos demais dias experimentais e 4) ingerir 500ml de água duas horas antes dos experimentos para garantir o estado de eu hidratação (CONVERTINO *et al.*, 1996).

## **2.4. Tratamento experimental**

Os voluntários foram submetidos a comparecer ao laboratório em sete dias distintos, divididos em três semanas, sendo: Dia 1; 2 e 3 primeira semana; dia 4 e 5 segunda; dia 6 e 7 terceira semana. Na figura 1 estão retratados os procedimentos realizados no primeiro dia que consistiu na obtenção dos dados antropométricos dos voluntários juntamente com a familiarização com os protocolos dos testes que seriam submetidos durante as coletas de dados.

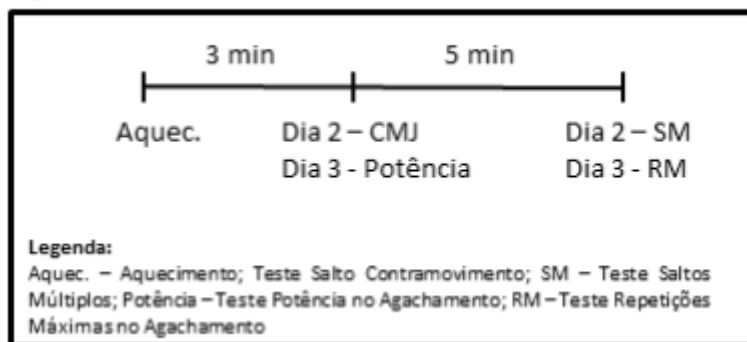


Figura 1: Procedimentos realizados no dia 1.



A figura 2 mostra os procedimentos realizados no dia 2 e 3 que foram destinados para obtenção dos dados base dos voluntários nos testes de saltos e agachamentos. Nesses dias os voluntários chegaram ao laboratório e realizaram um aquecimento padronizado em dez repetições no exercício agachamento com uma carga de 50% da massa corporal do indivíduo. Após 3 minutos realizaram o primeiro teste e após 5 minutos do término do primeiro teste, foi realizado o segundo teste do dia.

Figura 2: Procedimentos realizados no dia 2 e 3.



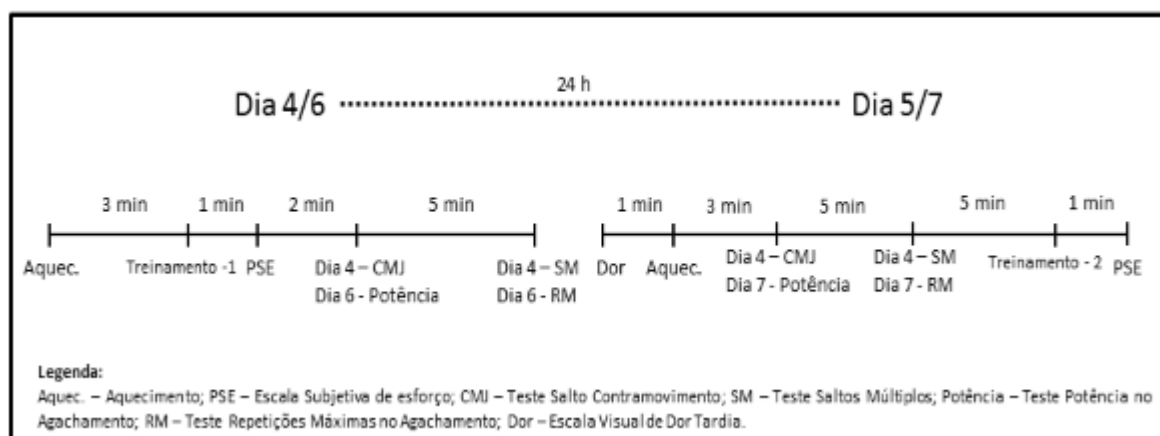
A figura 3 retrata os procedimentos realizados na segunda e terceira semana de testes. Nessas duas semanas os procedimentos realizados foram semelhantes, alternando somente os testes realizados em cada dia (4 e 5 CMJ e SM; 6 e Teste de Potência e Teste de Repetições Máximas).

Nos dias 4 e 6 ao chegarem no laboratório os voluntários foram submetidos a um aquecimento padronizado em dez repetições no exercício agachamento com uma carga de 50% da massa corporal do indivíduo. Após 3 minutos do término do aquecimento foi realizado o treinamento 1 (T1) que consistiu em 6 séries de repetições máximas a 70% da massa corporal do indivíduo no exercício agachamento, com 2 minutos de intervalo entre as séries.

Imediatamente após a cessação da última repetição da última série do protocolo de treinamento de força, os sujeitos foram solicitados a avaliar seu esforço percebido usando a Escala de RPE CR-10 (BORG, 1982). Uma classificação de 0 significa descanso (sem esforço) e uma classificação de 10 foi quantificada como esforço máximo. Após 3 minutos do término do treinamento foram realizados os testes correspondentes a cada dia com intervalo de 5 minutos entre cada.

Após 24 horas (dia 5 e 7) dos procedimentos realizados no dia 4 e 6, a dor muscular de início tardio foi mensurada por meio de uma escala visual analógica que consiste em uma linha de 10 cm cujos pontos finais são rotulados por "sem dor" (esquerda) e "Dor insuportável" (direita) (MATTACOLA et al., 1997). Em seguida realizaram o aquecimento e após 3 minutos voltaram a repetir os testes realizados no dia anterior. Após o término dos testes os voluntários foram submetidos ao treinamento 2 (T2) utilizando a mesma padronização adotada durante o estudo.

Figura 3: Procedimentos realizados no dia 4;5;6;7.



### 3. TESTES

#### 3.1. Salto Contramovimento (CMJ)

O teste de salto contramovimento (CMJ) foi executado com as mãos na cintura, de acordo com o procedimento descrito por Komi e Bosco (1978). Todos os participantes executaram a flexão do joelho aproximadamente até o ângulo de 110°, justificando-se por um ângulo ótimo para aplicação de força. Cada voluntário foi submetido a 3 saltos com 30 segundos de intervalo passivo entre eles, em um tapete de contato (Ergo Jump). Um procedimento

semelhante foi utilizado no estudo de Párraga-Montilla et al. (2018) como método para avaliar os efeitos agudos e tardios de uma sessão de treinamento de resistência levando a falha muscular.

### **3.2. Saltos Múltiplos (SM)**

Os participantes foram instruídos a executar os saltos verticais múltiplos em um trabalho realizado em esforço máximo com 1 segundo de intervalo entre um salto e outro durante os testes. Foi solicitado aos voluntários que mantivessem o tronco na vertical sem adiantamento excessivo e os joelhos em extensão durante a fase de voo. O teste de saltos múltiplos foi realizado em uma série de 15 saltos verticais.

### **3.3. Teste de Potência Muscular**

Para o teste de potência muscular, foi utilizada uma carga correspondente a 100% da massa corporal no exercício agachamento Smith. Antes da realização do teste os voluntários realizaram um aquecimento padronizado de 10 repetições com uma carga de 50% da massa corporal e após 3 minutos realizaram 3 tentativas com 30 segundos de intervalo entre as mesmas. Foi solicitado aos voluntários que levantassem da posição agachada na maior velocidade possível, sem tirar os pés do solo. A medida da potência foi realizada através de um potenciômetro linear (Peak Power, CEFISE®, Nova Odessa, Brasil) conectado à barra.

Um procedimento semelhante foi utilizado no estudo de Roschelet al. (2009) para verificar a relação entre força e potência no desempenho em nível internacional de Karatê durante simulações oficiais de Kimute.

### **3.4 Teste de Repetições Máximas (RM)**

Os voluntários foram orientados a realizar o maior número de repetições possíveis com uma carga correspondente a 70% da massa corporal, mantendo a velocidade de 2 segundos na fase excêntrica e 2 segundos na fase concêntrica do movimento. Os voluntários foram orientados a realizar o maior número de repetições até a falha concêntrica, ou seja, até atingir sua exaustão voluntária.

### **3.5 Protocolo de Treinamento**

O treinamento foi realizado em duas etapas: 1) Treinamento1 (T1): Antes da realização dos testes de saltos (semana2) e agachamentos (semana 3); 2) Treinamento2 (T2): Após 24 horas da realização da sessão de treinamento do dia anterior.

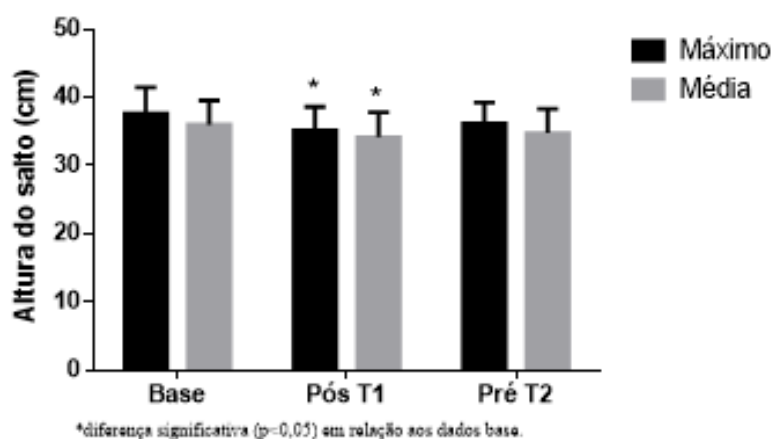
O protocolo de treinamento consistiu em 6 séries de repetições máximas com uma carga de 70% da massa corporal do indivíduo, com intervalo de 2 minutos entre cada série.

### 3.6 Tratamento dos dados

Todos os resultados foram expressos como média  $\pm$  desvio padrão da média. Inicialmente, foi verificada a normalidade de distribuição dos resultados através do teste de Ryan-Joiner. Para as comparações de entre as situações experimentais uma ANOVA one way com medidas repetidas). Em todas as análises foi utilizado o *post hoc* de Tukey quando necessário. Para testar a associação entre as variáveis foi utilizada a correlação de Pearson. O nível de significância adotado foi  $\alpha = 5\%$  ou 0,05. Para a análise dos dados foi utilizado o pacote estatístico SigmaStat 3.5.

## 4. RESULTADOS

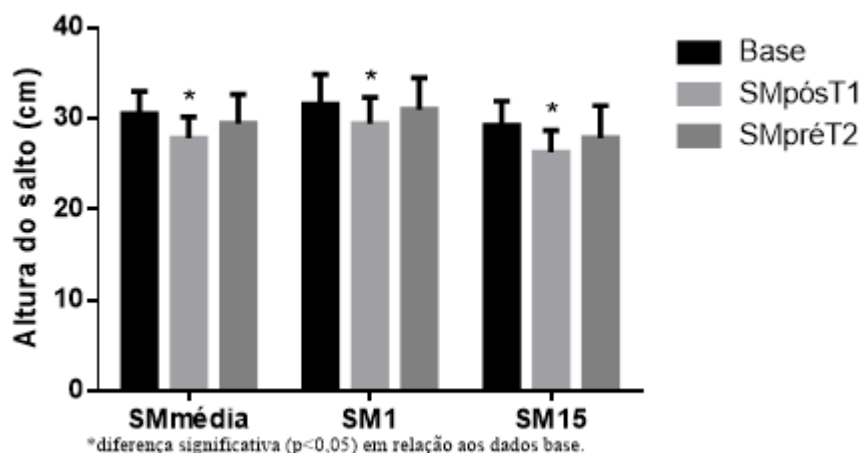
O gráfico 1 apresenta as médias dos dados base, pósT1 e préT2 do teste de salto contramovimento, e verifica-se que imediatamente após a realização do T1 há uma redução significativa ( $p < 0,05$ ) da média e da altura máxima dos saltos quando se comparado com os dados base dos voluntários. Nota-se que no préT2 os voluntários apresentaram um estado de recuperação visto que a redução apresentada não foi significativa quando comparada com os dados base. Também não houve diferença significativa entre os resultados obtidos no pósT1 e préT2.



**Gráfico 1.** Médias dos dados base, pós-treinamento1 e pré-treinamento2 do teste de salto contramovimento.

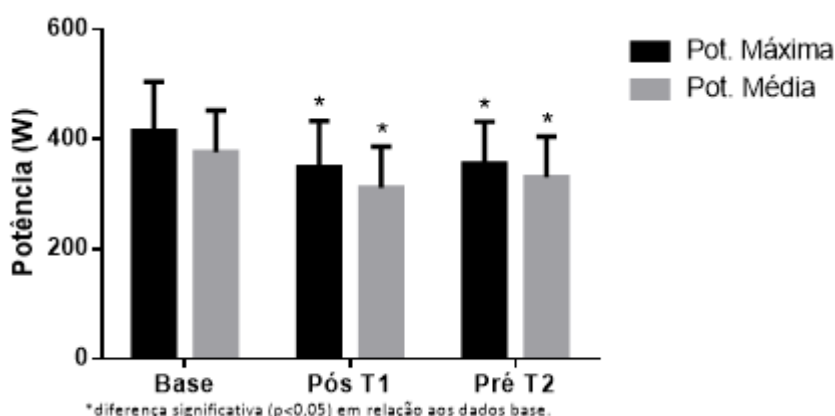
No gráfico 2 está retratado a altura média dos dados base, do primeiro e do décimo quinto salto do teste de saltos múltiplos. Em todos os parâmetros analisados os resultados foram semelhantes ao apresentado no gráfico 1, ou seja, após a realização do T1 houve uma redução

significativa da altura dos saltos dos voluntários, e no T2, os voluntários já apresentam um nível de recuperação em relação a sessão de treinamento realizado no anterior (T1), e também apresentaram um estado avançado de recuperação visto que a redução apresentada em T2 não foi significativa quando comparada com os dados base.



**Gráfico 2.** Médias dos dados base, pós-treinamento1 e pré-treinamento2 do teste de saltos múltiplos.

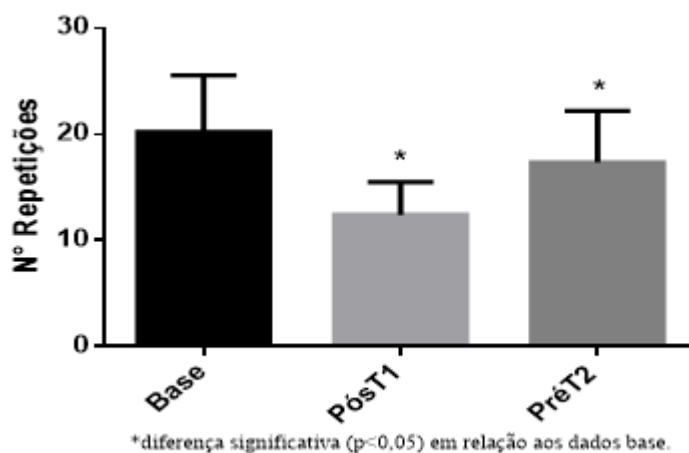
Em relação ao teste de potência no agachamento, conforme visto no gráfico 3, no procedimento realizado pósT1 os voluntários apresentaram uma redução significativa em relação a potência dos saltos comparados com os dados base. É apresentado também que no préT2 os voluntários ainda não estavam recuperados da sessão de treinamento realizado no dia anterior, visto que a redução ainda continua em estado significativo.



**Gráfico 3.** Média dos dados base, pós-treinamento1 e pré-treinamento2 do teste de potência no agachamento.

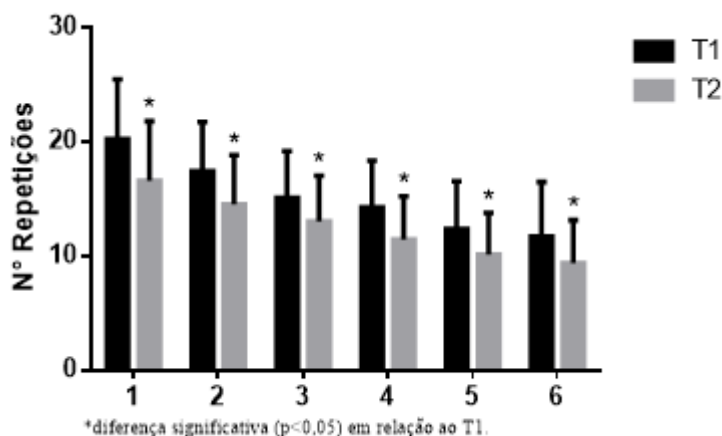
O gráfico 4 mostra que no teste repetições máximas no agachamento os resultados foram semelhantes aos encontrados no teste de potência, no qual foram encontrados uma redução

significativa na coleta de dados realizado pósT1 e no préT2 quando comparado com os dados base.

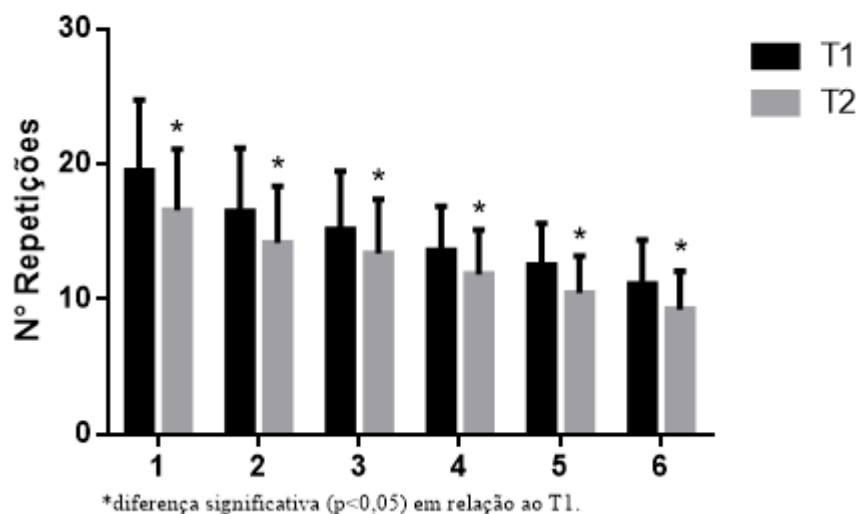


**Gráfico 4.** Médias dos dados base, pós-treinamento1 e pré-treinamento2 do teste de repetições máximas no agachamento.

Em relação as sessões de treinamento, conforme visto nos gráficos 5 e 6, não houve diferença entre os procedimentos realizados na semana 2 e na semana 3. Porém é possível observar uma redução significativa em todas as séries quando comparado o T1 com o T2, mostrando que 24 horas após os voluntários ainda não estavam recuperados suficientemente para a realização de uma nova sessão de treinamento.



**Gráfico 5.** Média do número de repetições máximas em cada série do treinamento na semana 2.



**Gráfico 6.** Média do número de repetições máximas em cada série do treinamento na semana 3.

Os resultados levam a crer que os testes de agachamento, principalmente o de potência, são protocolos confiáveis para mensurar o índice de fadiga e recuperação dos indivíduos, visto que em ambos os testes os voluntários não estavam recuperados suficientemente para realizar uma nova sessão de treinamento, fato afirmado pela redução significativa do número de repetições no T2, conforme visto nos gráficos 5 e 6.

Na comparação feita entre os protocolos de testes de saltos e agachamentos relacionados ao nível de dor e da escala subjetiva de esforço (PSE) não se encontrou diferença significativa nos resultados após a intervenção.

## 5. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo verificar a utilização de diferentes testes para determinação da fadiga e recuperação após uma sessão de treinamento de força. Os testes utilizados no estudo foram: salto contramovimento, saltos múltiplos, potência no agachamento e repetições máximas no agachamento. Todos os testes mencionados anteriormente foram escolhidos por fornecerem resultados necessários em curto espaço de tempo e por serem de fácil aplicação.

Para os testes de saltos, houve uma redução significativa no pósT1 quando comparado com os dados base. Contudo, 24 horas após a realização do treinamento, o desempenho dos saltos não foi diferente dos dados base.

Os testes de agachamento, principalmente o de potência, mostraram ser mais eficazes para determinação do nível de fadiga e recuperação, visto que no préT2 os voluntários ainda não se encontravam recuperados para realizarem uma nova sessão de treinamento, fato que está correlacionado com os resultados obtidos durante o T2 que mostrou que em todas as séries o número de repetições teve uma redução significativa em relação ao T1.

O teste de potência pode ter sido mais sensível para determinação do nível de fadiga e recuperação devido à resistência adotada que foi de 100% da massa corporal do indivíduo e também pela mecânica do movimento que, diferentemente dos testes de saltos, não ocorre o processo de ciclo alongamento-encurtamento.

O presente estudo mostra que um planejamento de treinamento bem elaborado é fundamental para alcançar um desempenho positivo e também para reduzir o índice de lesões. Respeitar o tempo de recuperação de cada atleta é primordial para alcançar os resultados esperados.

Os resultados encontrados sobre o tempo de recuperação entre as sessões de treinamento corroboram com o estudo de Laurent e colaboradores (2011), que diz que o período de recuperação entre as sessões de treinamento resistido (TR) tem influência direta no desempenho de força em relação às sessões de treinamento subsequentes, devido ao tempo de recuperação necessário para a restauração da capacidade de geração de força muscular. Nesse sentido, o período de recuperação entre as sessões de TR é uma variável-chave prescritiva para evitar a síndrome do excesso de treinamento (GARBER et al., 2011).

No entanto, de acordo com o posicionamento do Colégio Americano de Medicina Esportiva (GARBER et al., 2011), relativamente poucos estudos examinaram o período ideal de recuperação entre sessões consecutivas sobre medidas de desempenho de força. Um período de recuperação de 48 a 72 horas foi sugerido para programas concebidos para promover ganhos de hipertrofia e força em indivíduos recreacionais (MIRANDA et al., 2007). Foram encontrados três estudos que compararam o desempenho no treinamento com diferentes períodos de recuperação (24, 48, 72, 96 e 120 horas) entre repetidas sessões de TR.



No primeiro estudo, McLester et al. (2003) investigaram uma sessão de TR que consistia em realizar 3 ou 7 séries de 8 exercícios (supino reto, elevação lateral do braço, extensão do cotovelo, *pullover*, flexão do cotovelo, *legpress*, flexão e extensão de joelhos) com cargas de 10-RM, intervalos de descanso de 30 segundos a 1 minuto entre as séries. Os autores mostraram que 24 horas de recuperação entre as sessões não foi suficiente para atingir um desempenho de repetições na segunda sessão, independente do protocolo (ou seja, 3 versus 7 séries por exercício). Os autores observaram que 48 horas foram suficientes para um desempenho consistente de repetições na segunda sessão.

Posteriormente, Jones et al. (2006) adotaram diferentes períodos de recuperação (48, 72, 96 e 120 horas) entre sessões de TR que consistiam em realizar 3 séries de 6 exercícios (supino, extensão de cotovelos, *pullover*, flexão de cotovelos, *legpress* e flexão de joelhos) com cargas de 10-RM e 2 minutos de intervalo entre as séries. Os resultados foram parcialmente semelhantes aos apresentados por McLester et al. (2003), demonstrando que 7 dos 10 sujeitos obtiveram desempenho consistente de repetições na segunda sessão após 48 horas de recuperação. Para os outros períodos de recuperação (72, 96, 120 horas) não houve diferenças significativas entre as sessões.

Miranda et al. (2017) realizaram um estudo com 16 homens treinados em força que executaram três diferentes mecânicas do exercício supino (reto, 30° e 45°), com intensidade de 8-RM, sendo 4 séries de repetições máximas com 2 minutos de intervalo entre as mesmas. As sessões de treinamento foram repetidas com 24, 48 e 72 horas de recuperação para se testar a capacidade de realização de trabalho, através no número de repetições realizadas. Assim como nos estudos anteriores, os autores verificaram que 24 horas de intervalo não foi tempo suficiente para plena recuperação e que em 48 horas os voluntários foram capazes de apresentar desempenho semelhante ao da sessão considerada como padrão.

Mais recentemente, Párraga-Montilla et al. (2018) realizaram um estudo com 11 voluntários fisicamente ativos para explorar os efeitos agudos e tardios (24h e 48h pós-exercício) de uma sessão de treinamento de resistência que compreendeu 3 séries de repetições durante o exercício de agachamento levando a falha muscular. Os resultados mostraram que uma sessão de treinamento que consiste em 3 séries no exercício agachamento induz grandes diminuições agudas e tardias no desempenho mecânico além de um alto estresse metabólico.

Os resultados encontrados nos quatro estudos citados anteriormente estão de acordo com os obtidos no presente estudo que indica que um período de recuperação de 24 horas não foi suficiente para a realização de uma nova sessão de treinamento.

Todos os estudos supracitados mostraram resultados consistentes com períodos de recuperação, contudo, para chegarem aos resultados foi necessário repetir a sessão de treinamento para concluir que o estado de recuperação estava ou não adequado. Na prática do treinamento, é interessante que o treinador tenha mecanismos para conhecer a atual condição do atleta e a aplicação do protocolo de testes de potência e repetições máximas no agachamento mostrou ser eficaz para que o treinador, antes de iniciar a sessão de treinamento, consiga saber o nível de fadiga e recuperação do atleta, assim dependendo do resultado obtido, possa ajustar a carga de treinamento de acordo com as condições individuais de cada atleta.

## **6. CONCLUSÃO**

Conclui-se que a utilização dos testes de potência e repetições máximas no exercício agachamento são ferramentas que possibilitam o treinador conhecer a atual condição do indivíduo para saber se o mesmo está apto para participar de uma nova sessão de treinamento. Ficou evidenciado também que um período de 24 horas não foi suficiente para recuperação completa dos indivíduos.

## 7. REFERÊNCIAS

- BORG, G. A. Psychophysical bases of perceived exertion. **Med SciSportsExerc** 14: 377–381, 1982.
- CONVERTINO, V. A. et al. American College of Sports Medicine Position Stand: Exercise and fluid replacement. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.28, 1996.
- GARBER, Carol Ewing et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 43, n. 7, p. 1334-1359, 2011.
- GIRARD, O, LATTIER, G, MICALLEF, JP, AND MILLET, GP. Changes in exercise characteristics, maximal voluntary contraction, and explosive strength during prolonged tennis playing. **Br J Sports Med** 40: 521–526, 2006.
- JONES, Eric J. et al. Stability of a practical measure of recovery from resistance training. **Journal of strength and conditioning research**, v. 20, n. 4, p. 756, 2006.
- KOMI PV, BOSCO C. Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscles by men. **Med Sci Sport Exerc**, v.10, p.261-5, 1978.
- LAURENT, C. Matthew et al. A practical approach to monitoring recovery: development of a perceived recovery status scale. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 25, n. 3, p. 620-628, 2011.
- MATTACOLA, CG, PERRIN, DH, GANSNEDER, BM, ALLEN, JD, AND MICKEY, CA. A comparison of visual analog and graphic rating scales for assessing pain following delayed onset muscle soreness. **J Sport Rehabil** 6: 38–46, 1997.
- MCLESTER, John R. et al. A Series of Studies---A Practical Protocol for Testing Muscular Endurance Recovery. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 17, n. 2, p. 259-273, 2003.
- MIRANDA, Humberto et al. Effect of two different rest period lengths on the number of repetitions performed during resistance training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 21, n. 4, p. 1032, 2007.
- MIRANDA, Humberto et al. Repetition performance and blood lactate responses adopting different recovery periods between training sessions in trained men. **Journal of strength and conditioning research**, 2017.
- Párraga-Montilla JA, García-Ramos A, Castaño-Zambudio A, Capelo-Ramírez F, González-Hernández JM, Cordero-Rodríguez Y, Jiménez-Reyes P. **Acute and delayed effects of a resistance training session leading to muscular failure on mechanical, metabolic, and perceptual responses.** *J Strength Cond Res*. 2018;1-7.
- Raeder C, Wiewelhove T, Westphal-Martinez MP, Fernandez-Fernandez J, De Paula SR, Kellmann M, et al. **Neuromuscular fatigue and physiological responses after five dynamic squat exercise protocols.** *Journal of strength and conditioning research/National Strength & Conditioning Association*. 2015.

Roschel H., Batista M, Monteiro R., Bertuzzi R.C., Barroso R., Loturco I., Ugrinowitsch C., Tricoli V., Franchini E. **Association between neuromuscular tests and kumite performance on the Brazilian Karate national team.** J Sports Sci Med, 2009; 8 (CSSI 3): 20-24.

SCHOENFELD, Brad J. et al. Longer intersets rest periods enhance muscle strength and hypertrophy in resistance-trained men. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 30, n. 7, p. 1805-1812, 2016.