

UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO
MOVIMENTO HUMANO

Efeitos nos diferentes períodos de recuperação entre dias consecutivos e não consecutivos de treinamento de força nas respostas hormonais, neuromusculares e composição corporal em homens treinados recreacionalmente

Hugo Politano
2022

TESE DE DOUTORADO

Hugo Politano

Efeitos nos diferentes períodos de recuperação
entre dias consecutivos e não consecutivos de
treinamento de força nas respostas hormonais,
neuromusculares e composição corporal em
homens treinados recreacionalmente

Tese apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Ciências do Movimento
Humano, da Universidade Metodista de
Piracicaba, para obtenção do Título de
Doutor em Ciências do Movimento
Humano.

Orientador: Prof. Dr. Charles Ricardo Lopes

Piracicaba
2022

Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UNIMEP
Bibliotecária: Joyce Rodrigues de Freitas - CRB-8/10115.

	Politano, Hugo
P769e	Efeitos nos diferentes períodos de recuperação entre dias consecutivos e não consecutivos de treinamento de força nas respostas hormonais, neuromusculares e composição corporal em homens treinados recreacionalmente / Hugo Politano – 2022. 48 f. ; 30 cm.
	Orientadora: Prof. Dr. Charles Ricardo Lopes. Tese (Doutorado) – Universidade Metodista de Piracicaba, Ciências do Movimento Humano, Piracicaba, 2021.
	1. 1RM. 2. Composição corporal. 3. Carga total levantada semanal. I. Politano, Hugo o. II. Título.
	CDD – 796

Dedico aos meus pais, José Luiz de Lima Politano e Regina Maria Politano, a minha esposa Anna Paula Silvério Silva e as minhas irmãs Fabiana Neves Politano e Fabíola Neves Politano, os quais sempre me incentivaram na vida acadêmica e me orientaram na formação do meu caráter.

RESUMO

A força e a hipertrofia são adaptações musculares promovidas pelo treinamento de força (TF) em diferentes populações e níveis de desempenho físico e para maximização de tais resultados é importante manipular variáveis do treinamento. Nesse sentido o objetivo do presente estudo foi investigar o efeito de dois períodos de recuperação entre dias consecutivos e não consecutivos em sessões de treinamento de força sobre variáveis hormonais, neuromusculares e de composição corporal em homens treinados recreativamente. Dezenove homens jovens completaram o estudo e foram divididos aleatoriamente em dois grupos: 24R, grupo de recuperação de 24 horas (n = nove) e 72R, grupo de recuperação de 72 horas (n = dez). O programa de treinamento de força (TR) teve duração de seis semanas com duas rotinas seriadas, A e B, com frequência semanal de quatro vezes. O grupo 24R realizou rotina A (segunda e terça) e rotina B (quinta e sexta) e o grupo 72R realizou rotina A (segunda e quinta) e rotina B (terça e sexta). A amostra de saliva foi coletada uma vez por semana pela manhã para determinar a testosterona salivar. Os testes de 1RM, salto contra movimento e composição corporal foram realizados nos períodos pré e pós-treinamento. A carga total semanal levantada foi calculada nos grupos 24R e 72R. Quanto à testosterona salivar, não houve efeito significativo em relação ao tempo ($F = 1,06$, $p = 0,39$) e entre os grupos ($F = 1,00$, $p = 0,34$). Ambos os grupos melhoraram a força máxima em termos de tempo de intervenção no supino reto com barra ($\% = 10,1 \pm 6,5$ (24R) e $10,4 \pm 4,3$ (72R), $p = 0,00$) e no leg press 45° ($\% = 32,3 \pm 13,3$ (24R) e $41,9 \pm 18,2$ (72R), $p = 0,00$), não diferindo entre os grupos e a composição corporal apresentou interação significativa no tempo para percentual de gordura corporal ($\% = -14,6 \pm 10,0$ (24R) e $-17,2 \pm 10,9$ (72R); $p = 0,00$), massa gorda ($\% = -13,7 \pm 9,2$ (24R) e $-18,2 \pm 13,0$ (72R); $p = 0,00$) e massa livre de gordura ($\% = 3,5 \pm 2,7$ (24R) e $2,5 \pm 2,8$ (72R), $p = 0,00$). Não foram observadas diferenças no desempenho do salto contra o movimento após seis semanas de treinamento. Além disso, não houve diferença na carga total levantada entre os grupos. Em conclusão, os períodos de recuperação de 24 e 72 horas entre sessões induziram respostas semelhantes nos parâmetros investigados em homens treinados recreativamente.

Palavras-chave: testosterona, 1RM, composição corporal, carga total semanal levantada

ABSTRACT

Strength and hypertrophy are muscle adaptations promoted by strength training (RT) in different populations and levels of physical performance and to maximize such results it is important to manipulate training variables. In this sense, the purpose of the present study was to investigate the effect of two recovery periods between consecutive and non-consecutive days in strength training sessions on hormonal, neuromuscular and body composition variables in recreationally trained men. Nineteen young men completed the study and were randomly divided into two groups: 24R, 24-hour recovery group (n = nine) and 72R, 72-hour recovery group (n = ten). The strength training program (TR) lasted six weeks with two serial routines, A and B, with a weekly frequency of four times. Group 24R performed routine A (Monday and Tuesday) and routine B (Thursday and Friday) and group 72R performed routine A (Monday and Thursday) and routine B (Tuesday and Friday). The saliva sample was collected once a week in the morning to determine salivary testosterone. The 1RM, jump against movement and body composition tests were performed in the pre- and post-training periods. The total weekly load lifted was calculated in groups 24R and 72R. As for salivary testosterone, there was no significant effect with respect to time ($F = 1.06$, $p = 0.39$) and between groups ($F = 1.00$, $p = 0.34$). Both groups improved maximal strength in terms of intervention time in the barbell bench press ($\% = 10.1 \pm 6.5$ (24R) and 10.4 ± 4.3 (72R), $p = 0.00$) and in the leg press 45° ($\% = 32.3 \pm 13.3$ (24R) and 41.9 ± 18.2 (72R), $p = 0.00$), not differing between groups and body composition showed significant interaction in time to body fat percentage ($\% = -14.6 \pm 10.0$ (24R) and -17.2 ± 10.9 (72R); $p = 0.00$), fat mass ($\% = -13, 7 \pm 9.2$ (24R) and -18.2 ± 13.0 (72R); $p = 0.00$) and fat-free mass ($\% = 3.5 \pm 2.7$ (24R) and 2.5 ± 2.8 (72R), $p = 0.00$). No differences were observed in jump performance against movement after six weeks of training. Furthermore, there was no difference in the total load lifted between the groups. In conclusion, the recovery periods 24 and 72 hours between sessions induced similar responses in the parameters investigated in recreationally strength-trained men.

Keywords: testosterone, 1RM, body composition, total load lifted weekly

LISTA DE ABREVIATURAS

TF – Treinamento de força

CTL – Carga Total Levantada

CMJ – Salto contramovimento

ACSM – *American College of Sports Medicine*

1RM – Teste de uma repetição máxima

TE – Tamanho do efeito

IC – Intervalo de confiança

TCLE – Termo de consentimento livre e esclarecido

DP – Desvio padrão

ANOVA – Análise de variância

LISTA DE SÍMBOLOS

kg - Quilogramas

% - Percentual

± - mais ou menos

mm - milímetros

* - Asterisco

P - Significância

Δ% - Delta percentual
kgf – quilograma força

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Desenho da pesquisa.....	19
Figura 2. Supino reto com barra (a) posição inicial e (b) posição final.....	23
Figura 3. Leg press 45° (a) posição inicial e (b) posição final.....	23
Figura 4. Estimativa da ingestão de alimentos	28
Figura 5. Testosterona Salivar.....	29
Figura 6. Carga Total Levantada (CTL)	31

TABELAS

Tabela 1 Força máxima de 1RM e altura do salto contramovimento pré e pós 6 semanas de treinamento resistido30

Tabela 2 Parâmetros de composição corporal pré e pós 6 semanas de treinamento resistido.....32

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. OBJETIVO	14
3. HIPÓTESE	15
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
4.1. PARTICIPANTES.....	16
4.2. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO.....	17
4.3. RECRUTAMENTO E ADESÃO AO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	18
4.4. PROCEDIMENTOS.....	19
4.4.1. Desenho da pesquisa.....	19
4.4.2. Intervenção.....	20
4.4.3. Descrição das avaliações.....	22
5. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	28
6. RESULTADOS.....	29
7. DISCUSSÃO.....	34
8. APLICAÇÃO PRÁTICA.....	39
9. CONCLUSÃO	40
10. AGRADECIMENTOS.....	41
11. REFERÊNCIAS.....	42
12. ANEXO.....	45
13. APÊNDICE.....	47

1. INTRODUÇÃO

O treinamento de força (TF) promove adaptações musculares como o aumento da força e hipertrofia em diferentes populações e níveis de desempenho físico e para maximização de tais resultados é importante manipular as variáveis do treinamento de forma adequada, sendo elas: intensidade do exercício, volume, intervalos de recuperação, ações musculares, velocidade do movimento, ordem dos exercícios, amplitude de movimento e frequência dos exercícios (BIRD et al., 2005; MONTEIRO et al., 2005; ACSM, 2009). Todavia, otimizar o desempenho da força e hipertrofia muscular ainda geram discordâncias na área da ciência quanto a manipulação e combinação das variáveis agudas. (RHEA et al., 2003; PETERSON et al., 2004; CANDOW e BURKE, 2007).

Nesse sentido, o intervalo de recuperação é necessário entre as sessões de treinamento para um mesmo grupamento muscular em rotinas de treinamento seriado, com a finalidade de potencializar alguns mecanismos de adaptação, especialmente durante o treinamento de alta intensidade, como na reposição dos estoques de glicogênio muscular (ACSM, 2009) ou na reparação dos tecidos danificados (JENTJENS e JEUKENDRUP, 2003; CHARGÉ, 2004). Para Radaelli et al (2012) o intervalo de recuperação entre as sessões de treinamento para o mesmo músculo ou grupamento muscular normalmente é entre 48 e 72 horas.

O Colégio Americano de Medicina do Esporte - ACSM (2009) recomenda sessões de treinamento semanais para indivíduos iniciantes (duas a três vezes), intermediários (três a quatro vezes) e avançados (quatro a seis vezes), e com base nessa recomendação, pode-se sugerir que dependendo do volume e

intensidade aplicada, iniciantes exigiriam intervalos de recuperação entre sessões mais longos e indivíduos avançados exigiriam intervalos mais curtos entre as sessões de treinamento, o que é uma prática comum porém adotando rotinas de treino seriado.

O intervalo de recuperação entre as sessões de treinamento até o momento foi pouco investigado e admite-se que o treinamento, sem a devida recuperação entre as sessões, pode promover respostas diminuídas no desempenho neuromuscular (RADAELLI et al, 2012; DE SOUZA, et al, 2011; FALVO et al, 2009; HAKKINEN, 1993).

Porém ao investigar agudamente as variáveis de força, velocidade e potência de membros superiores, Lopes et al (2014) apontaram que ambos os intervalos de recuperação de 24 horas e 48 horas foram semelhantes e a recuperação permitiu nas mesmas condições a realização da segunda sessão de treinamento em relação a primeira na variável intensidade e volume. Carvalho e Santos (2016), em seu estudo crônico de sete semanas, encontraram aumento na força máxima e similaridade na composição corporal entre os grupos que treinaram três dias consecutivos vs três dias não consecutivos na semana, adotando a metodologia de corpo inteiro (*full body*). Yang et al (2018) verificaram durante as 12 semanas de intervenção do treinamento de força as mesmas adaptações entre os grupos, três dias consecutivos e três dias não consecutivos, porém realizando uma única rotina de treinamento.

Nesse sentido, o presente estudo vem investigar os efeitos dos diferentes intervalos de recuperação entre as sessões de treinamento de força para homens treinados recreacionalmente em relação as variáveis hormonais,

neuromusculares e composição corporal, realizadas em dias de treinamento consecutivos (com intervalo de recuperação de 24 horas – 24R) e não consecutivos (com intervalo de recuperação de 72 horas – 72R) com rotinas de treinamento seriado A e B.

2. OBJETIVO

O objetivo do presente estudo foi avaliar e comparar o efeito de dois diferentes intervalos de recuperação no treinamento de força em dias consecutivos vs não consecutivos, nas variáveis hormonais, neuromusculares e composição corporal em homens treinados recreacionalmente.

3. HIPÓTESE

O presente estudo antecipa que programa de treinamento de força (TF) com duração de seis semanas provoca efeitos significativos entre os grupos e quanto ao tempo, nas duas formas de organização de treino com diferentes intervalos de recuperação de dias consecutivos e não consecutivos, respectivamente 24R e 72R, nas variáveis hormonais, neuromusculares e composição corporal nos indivíduos treinados recreacionalmente.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O nosso estudo é uma pesquisa experimental e longitudinal, envolvendo a manipulação de tratamentos na tentativa de estabelecer relações de causa e efeito em um determinado intervalo de tempo (THOMAS, NELSON e SILVERMAN, 2012).

4.1. PARTICIPANTES

Participaram do estudo 20 jovens com média de idade de $23,1 \pm 4,9$ anos, massa corporal total de $85,6 \pm 10,4$ kg, com experiência em TF de $3,9 \pm 3,7$ anos e uma força relativa de $1,1 \pm 0,2$ para o supino reto com barra e $4,4 \pm 0,6$ para o leg press 45° , classificando-os como treinados, conforme Santos Junior (2021). Em seguida, os indivíduos foram pareados de acordo com a linha de base de força máxima, identificada no Supino reto com barra e Leg press 45° , e então divididos aleatoriamente de acordo com os níveis de força em dois grupos: grupo 24R e grupo 72R. O grupo 24R treinou com um intervalo de recuperação de 24 horas para os mesmos exercícios de força, dia consecutivo, e o grupo 72R treinou com um intervalo de recuperação de 72 horas para os mesmos exercícios de força, não consecutivo.

4.2. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Os seguintes critérios foram usados para a participação no estudo:

(a) homens com no mínimo um ano de experiência contínua de TF pelo menos três vezes por semana; (b) realizar o teste de 1RM com no mínimo 100% da massa corporal no supino reto com barra; (c) nenhuma lesão anterior que pudesse interferir no estudo. Não participaram do estudo: (a) mulheres, adolescentes e idosos; (b) homens sem experiência no treinamento de força; (c) homens que faziam uso de suplementos alimentares.

Um sujeito do grupo 24R abandonou o estudo por motivos pessoais e 19 sujeitos concluíram o estudo, sendo grupo 24R n = nove; e grupo 72R n = dez. Nenhuma lesão foi relatada e a adesão ao programa foi de 100% para ambos os grupos.

4.3. RECRUTAMENTO E ADESÃO AO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Todos os sujeitos foram informados dos procedimentos experimentais por meio de uma reunião, na qual todos os procedimentos foram esclarecidos de forma clara e detalhada, dentre estes: o objetivo, a metodologia, os benefícios relacionados ao estudo e os possíveis riscos envolvidos na pesquisa. Em seguida, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – Apêndice I), aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP (parecer nº 1.749.141, Anexo I). A metodologia proposta foi formulada respeitando as resoluções 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

4.4. PROCEDIMENTOS

4.4.1. DESENHO DA PESQUISA

Um desenho de estudo longitudinal randomizado foi usado para avaliar e comparar os efeitos das variáveis hormonais, neuromusculares e composição corporal em dois regimes iguais de TF em homens treinados recreacionalmente, diferindo apenas em relação ao intervalo de recuperação entre as sessões de treinamento, com intervalo de 24 horas (24R) dia consecutivo e de 72 horas (72R) dia não consecutivo. Na semana anterior à intervenção do treinamento, a força muscular voluntária máxima da linha de base para cada indivíduo foi determinada ao longo de dois dias (ou seja, teste e reteste, separados por um intervalo de 24 horas) usando o teste de uma repetição máxima (1RM) para exercícios de supino reto com barra e leg press 45°. O teste de salto contramovimento foi realizado no dia seguinte, evitando qualquer possibilidade de interferência do teste de 1RM. A avaliação da composição corporal foi realizada três dias após a última sessão de teste de força da linha de base. Após os testes os indivíduos iniciaram o programa de treinamento que teve a duração de seis semanas. A carga total levantada (CTL) foi monitorada em todas as sessões de treinamento e calculada semanalmente. A testosterona salivar foi avaliada semanalmente. Ao final do período experimental, os testes de força muscular e medidas de composição corporal foram repetidos, conforme figura 1:

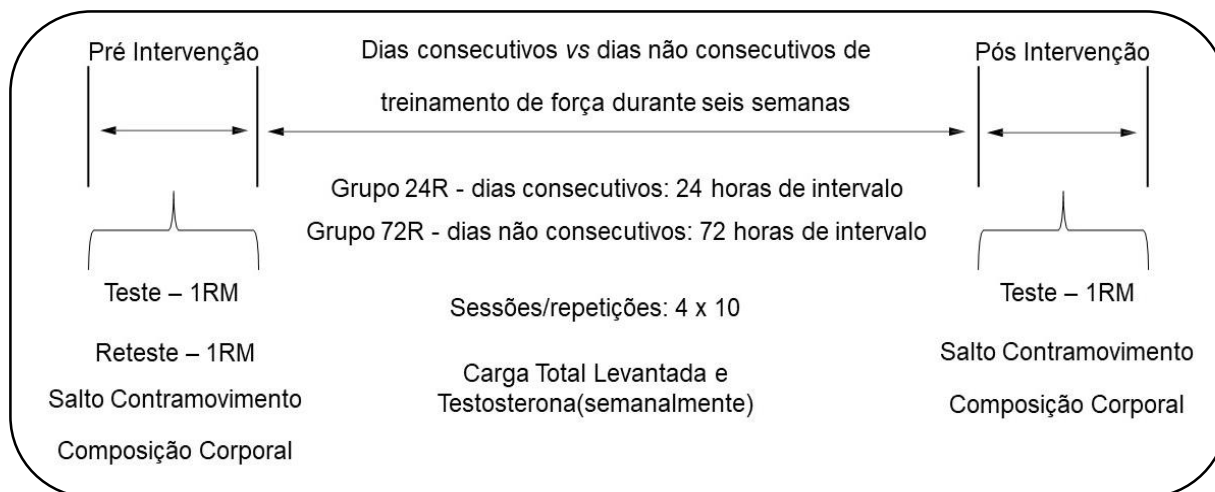


Figura 1: Esquema do desenho experimental

4.4.2. INTERVENÇÃO

Os indivíduos treinados realizaram seis semanas de uma rotina de Treinamento seriado em A e B com uma frequência de quatro sessões por semana (segunda, terça, quinta e sexta-feira) por aproximadamente uma hora por dia. Os indivíduos dos grupos 24R e 72R realizaram quatro séries de 10RM com um minuto de descanso entre as séries e dois a três minutos entre os exercícios. Cada repetição completa foi realizada em dois segundos, sendo dividida entre fase concêntrica e excêntrica do movimento. O grupo 24R realizou a rotina A na segunda e terça-feira e a rotina B na quinta e sexta-feira, dia consecutivo, e o grupo 72R realizou a rotina A na segunda e quinta-feira e a rotina B na terça e sexta-feira, dia não consecutivo.

A ordem dos exercícios para cada rotina é descrita da seguinte forma:

Rotina A	Rotina B
Supino reto com barra	Remada sentada maquina
Voador Peitoral	Remada unilateral com halter
Crucifixo reto com halteres	Remada baixa com triângulo
Rosca direta com halteres	Tríceps pulley
Rosca scott	Tríceps francês com halter
Panturrilha sentada	Agachamento livre
Abdominal infra	Leg press 45°
	Abdominal supra

Todas as sessões de treinamento foram supervisionadas pelo mesmo treinador para minimizar possíveis interferências entre diferentes avaliadores; a assistência foi prestada aos indivíduos conforme necessidade para completar todas as repetições, onde, nas séries em que não conseguiam atingir o mínimo de 10RM, havia redução de 10% na carga, e nas séries em que ultrapassavam o limite de 10RM, havia um aumento de 10% na carga. Esse cuidado ocorreu para todos em todas as sessões e em todas as séries que necessitaram de ajuste de carga como medida para garantir a falha concêntrica estabelecida. (DRINKWATER et al. 2005; SCHOENFELD et al. 2015b). Para garantir a carga levantada durante o treinamento entre os indivíduos e os grupos, a prescrição de 10RM para todos os indivíduos foram observadas.

4.4.3. DESCRIÇÃO DAS AVALIAÇÕES

4.4.3.1 Testosterona salivar

Amostras de saliva foram coletadas uma vez por semana todas as sextas feiras pela manhã durante o período de seis semanas do estudo. Os sujeitos foram orientados a não comer, beber ou escovar os dentes pelo menos 30 minutos antes da coleta das amostras, para evitar possíveis alterações na composição salivar e contaminação sanguínea. Além disso, foram instruídos a enxaguar a boca com água destilada dez minutos antes da coleta de saliva. Após esse procedimento inicial, a saliva foi coletada em tubo estéril. As mucinas foram separadas por centrifugação a 3000 rpm (colocar a marcada por da centrifuga, uma vez que está usando rpm) 15 minutos a 4°C. As amostras foram armazenadas a -80°C para análise subsequente. A testosterona salivar foi determinada em duplicata usando o kit comercial (DiaMetra, Itália – código DKO021) pelo método de ensaio imunoenzimático (ELISA Technologies, EUA) , com valores de faixa de ensaio de 10 – 1000 pg/mL e sensibilidade de 3,28 pg/mL, de acordo com as instruções do fabricante.

4.4.3.2 Teste de 1-Repetição Máxima (1RM)

A determinação da força muscular máxima foi avaliada pelo teste de 1RM para exercícios de supino reto com barra e leg press 45°. Foi realizado um aquecimento específico que consistia em duas séries de dez repetições a aproximadamente 40-60% da carga que estavam adaptados a realizar em cada exercício. Após um período de descanso de cinco minutos, todos foram

instruídos a realizar uma única repetição do exercício com a carga estimada de 1RM. Se uma repetição máxima fosse completada com sucesso, a carga externa era ajustada em 5-10% até que o sujeito fosse incapaz de completar o exercício em toda a amplitude de movimento. Para o teste de supino reto com barra de 1RM, os indivíduos foram instruídos a manter um contato corporal de cinco pontos (cabeça, costas, quadris e pés direito e esquerdo). Foi orientado que a empunhadura de 200% da distância biacromial fosse realizada (MARCHETTI et al.,2010). Para caracterizar uma repetição completa, o voluntário deveria partir de uma posição inicial com os cotovelos estendidos, descer a barra controladamente até que a mesma encostasse no peitoral e então retornar à posição inicial com os cotovelos estendidos. Para o teste de leg press 45° de 1RM, todos foram instruídos a realizá-lo com a cabeça, as costas e quadris apoiados no banco e os pés paralelos e afastados lateralmente em contato com a plataforma do equipamento. Para caracterizar a repetição completa, o voluntário deveria partir da posição inicial com os membros inferiores estendidos, descer até 90° de flexão do joelho controladamente e então retornar à posição inicial com os joelhos estendidos. Um pesquisador observou a amplitude de movimento para validar o movimento e outros dois observadores forneciam incentivo verbal e garantiam a segurança dos participantes. Cada teste foi realizado com no máximo três tentativas, com intervalos de descanso de três a cinco minutos entre cada tentativa, quando necessária. A maior carga externa levantada com sucesso foi considerada a força máxima (1RM) e para os exercícios supino reto com barra e leg press 45° apresentou alta confiabilidade teste-reteste (coeficientes de correlação intraclassa = 0,98 e 0,97, respectivamente).

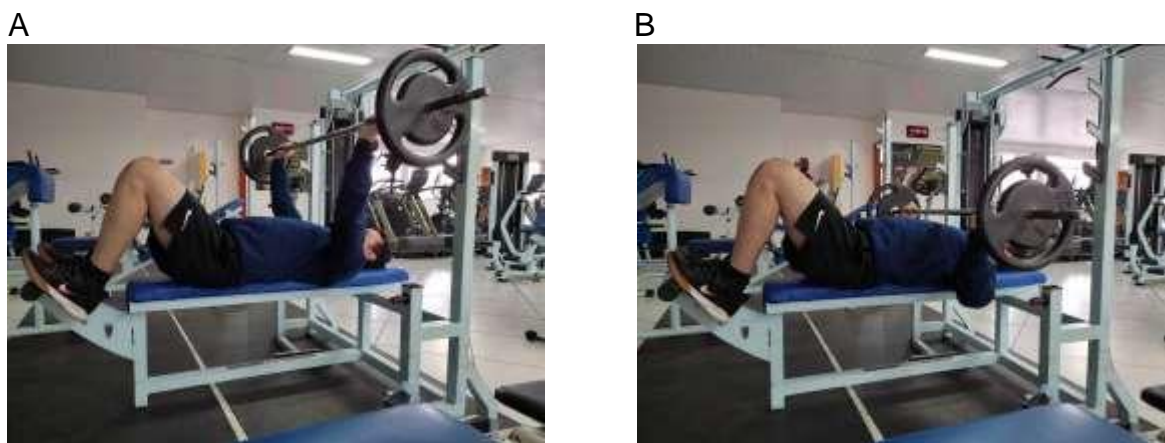


Figura 2. Foto digitalizada do exercício supino reto com barra. Painel A. Supino reto posição inicial. Painel B. Supino reto posição final.

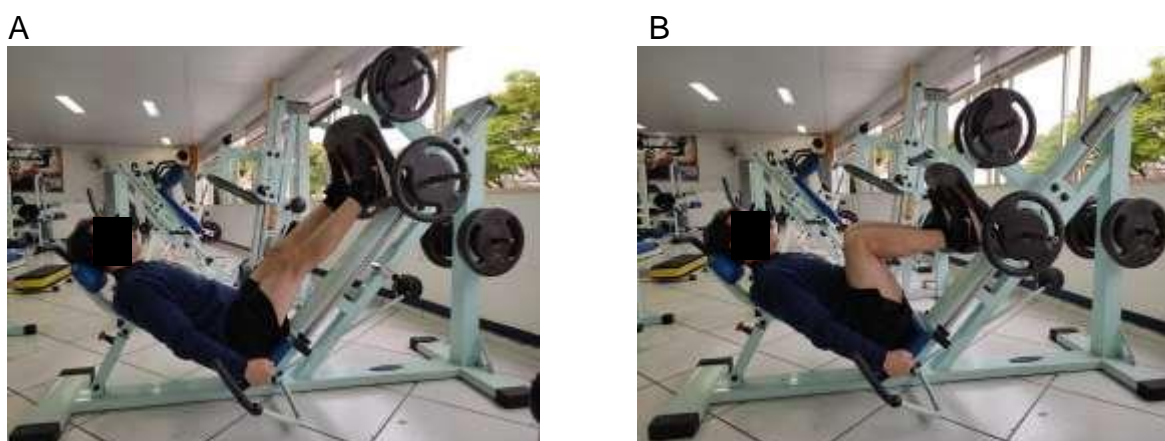


Figura 3. Foto digitalizada do exercício Leg Press 45°. Painel A. Leg Press 45° posição inicial. Painel B Leg Press 45° posição final.

Não foram permitidas paradas na execução do movimento entre as fases excêntrica e concêntrica e foram consideradas válidas somente as tentativas em que a correta execução dos exercícios será realizada. Para minimizar erros nos testes, as seguintes estratégias foram adotadas: a) os indivíduos receberam informações técnicas adequadas de cada exercício antes dos testes; b) a execução de cada exercício foi monitorada e corrigida quando necessário; c) os sujeitos foram encorajados verbalmente durante os testes. Todos os testes foram acompanhados pelos mesmos pesquisadores.

4.4.3.3 Salto Contramovimento

A altura do salto vertical foi determinada pelo salto de contramovimento (CMJ). Partindo da posição ortostática, o salto com contra movimento foi realizado seguindo o seguinte procedimento: joelhos estendidos e as mãos apoiadas no quadril, ao comando do avaliador o indivíduo executou uma ação excêntrica de flexão de joelhos até aproximadamente 90° e em seguida concentricamente fez uma extensão dos joelhos e saltou verticalmente. Os joelhos deveriam permanecer estendidos durante a fase de voo até a aterrissagem (KOMI & BOSCO, 1978). A altura do salto vertical foi medida por plataforma de contato (CEFISE, São Paulo, Brasil). Os sujeitos realizaram três tentativas com intervalo de descanso de um minuto entre cada teste. O maior salto vertical alcançado foi considerado para análise e os valores são expressos em centímetros (cm).

4.4.3.4 Carga total levantada (CTL)

Séries x repetições x carga externa [kgf] foi estimada a partir de registros de treinamento preenchidos pelos assistentes de pesquisa para cada sessão de TF. A CTL semanalmente foi gerada como o valor correspondente a soma das cargas das quatro sessões semanais. Apenas as repetições realizadas em toda a amplitude de movimento foram incluídas para análise. Os dados foram expressos em unidades de quilograma-força (kgf).

4.4.3.5 Estimativa de ingestão de alimentos

Os indivíduos foram aconselhados a manter seu regime nutricional usual e não tomar quaisquer suplementos durante o período do estudo. A ingestão de nutrientes dietéticos foi avaliada por recordatórios dietéticos de 24 horas em dois dias da semana não consecutivos e 1 dia de fim de semana. Os sujeitos foram orientados a registrar detalhadamente: tempo de consumo, tipos e quantidade de preparações alimentícias consumidas nas 24 horas. A quantidade de alimentos foi registrada em unidades de cocção (colheres, xícaras e copos) e transformada em gramas. A estimativa da ingestão energética (macronutrientes) foi analisada pelo software NutWin (UNIFESP. São Paulo. Brasil). A ingestão alimentar estimada foi avaliada durante as semanas 1, 3 e 6 do período de intervenção de treinamento.

4.4.3.6 Composição Corporal

Inicialmente, a massa corporal foi mensurada usando uma balança mecânica (Welmy, São Paulo, Brasil) com precisão de 0,1 kg. A composição corporal (massa livre de gordura corporal e massa gorda) foi estimada por medidas da espessura das dobras cutâneas, utilizando-se um compasso de dobras cutâneas Lange com precisão de 0,1 mm. As medições foram feitas do lado direito dos indivíduos usando uma dobra cutânea de 7 locais em: tríceps, subescapular, peitoral, axilar média, supra-iliaca, abdomen e coxa mesofemoral. O destaque da dobra cutânea foi realizada com o polegar / indicador, separando-a do músculo esquelético subjacente antes de aplicar o compasso. Cada local foi mensurado três vezes pelo mesmo pesquisador experiente e a média desses valores foi usada para análise. A densidade corporal foi estimada pela fórmula proposta por Jackson e Pollock (1978) e a composição corporal pela equação de Siri (1993).

Equação para Homens:

$$DC \text{ (g/cm}^3\text{)} = 1,112 - 0,00043499 * (\sum 7DC) + 0,00000055 * (\sum 7DC)^2 - 0,00028826 * (\text{Idade})$$

Equação de Siri (1961):

$$G\% = [(4,95 / DC) - 4,50] \times 100$$

5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente, o teste de normalidade Shapiro-Wilk foi utilizado para testar a distribuição normal dos dados, onde para a variável força não foi verificada diferença no exercício supino reto com barra $p=0,872$ e para o leg press 45° , $p=0,096$, uma análise de poder a priori revelou que 19 indivíduos forneceriam 80% de poder para detectar diferenças em um nível de 0,05. Em seguida, foi realizada uma análise de variância de medidas repetidas bidirecionais (ANOVA two-way) para comparar a mudança nas medidas de desfecho ao longo do tempo entre os grupos para as variáveis que apresentam duas medidas no tempo (pré e pós): força máxima, salto e composição corporal. Para variáveis que foram medidas 6 vezes (testosterona e CTL), uma ANOVA fatorial (2x6) para examinar as diferenças semanais entre os grupos foi aplicada. Quando um efeito de interação significativo ou efeito de tempo foi encontrado, um teste post hoc Bonferroni foi realizado para comparações múltiplas. O teste de Mann-Whitney (1RM de supino e força de leg press) foi usado para comparar os valores basais e pré e pós-treinamento ($\Delta\%$). O nível de significância foi estabelecido em 0,05 e os procedimentos estatísticos foram realizados no software GraphPad Prism, versão 9.0. A confiabilidade teste-reteste (ICC) foi calculada para testes de 1RM. A fórmula de Cohen foi usada para calcular o tamanho do efeito (TE). Segundo Rhea (2003), o TE para TF é considerado trivial para valores de TE $<0,35$, pequeno para valores de TE entre 0,35 e 0,80, moderado para valores de TE entre 0,80 e 1,50 e grande para valores de TE $> 1,50$. Um alfa de 0,05 foi usado para determinar a significância estatística. Todos os dados são apresentados como média \pm desvio padrão.

6. RESULTADOS

Entre os indivíduos de cada grupo, não foram observadas diferenças significativas para a idade (24R = $24,3 \pm 5,1$ vs. 72R = $21,9 \pm 4,7$ anos, $p = 0,33$); estatura corporal (24R = $183,9 \pm 8,4$ vs. 72R = $177,1 \pm 5,3$ cm, $p = 0,06$), massa corporal total (24R = $89,6 \pm 10,3$ vs. 72R = $82 \pm 9,5$ kg, $p = 0,77$). A experiência de TF foi semelhante entre os grupos e nenhuma diferença significativa foi observada nos valores pré-intervenção para qualquer uma das variáveis dependentes entre os grupos ($p > 0,05$).

Na estimativa da ingestão calórica não foram identificadas diferenças significativas no fator tempo (todos $P > 0,05$) e interação grupo vs tempo ($P = 0,092$) nas variáveis analisadas no inquérito nutricional (kcal total, gramas de carboidratos, proteínas e lipídios).

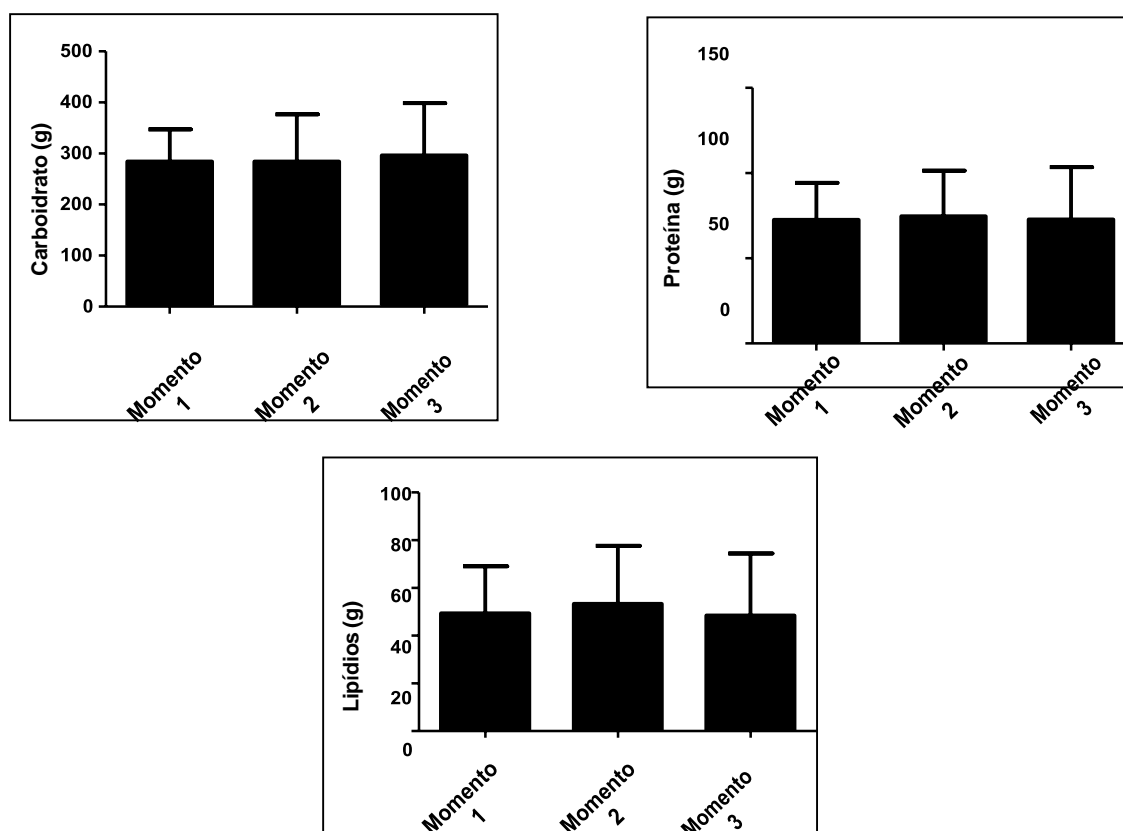


Figura 4 - Valores em gramas de carboidratos, proteínas e lipídios verificados no momento 1 (1ª. Semana); momento 2 (3ª. Semana) e momento 3 (6ª. Semana) durante o TF. Os dados são expressos como média.

Testosterona Salivar

Durante as seis semanas de intervenção não foi observado efeito significativo quanto ao tempo ($F = 1,06$, $p = 0,39$) e efeito de interação de grupo ($F = 1,00$, $p = 0,34$) para as respostas de testosterona salivar.

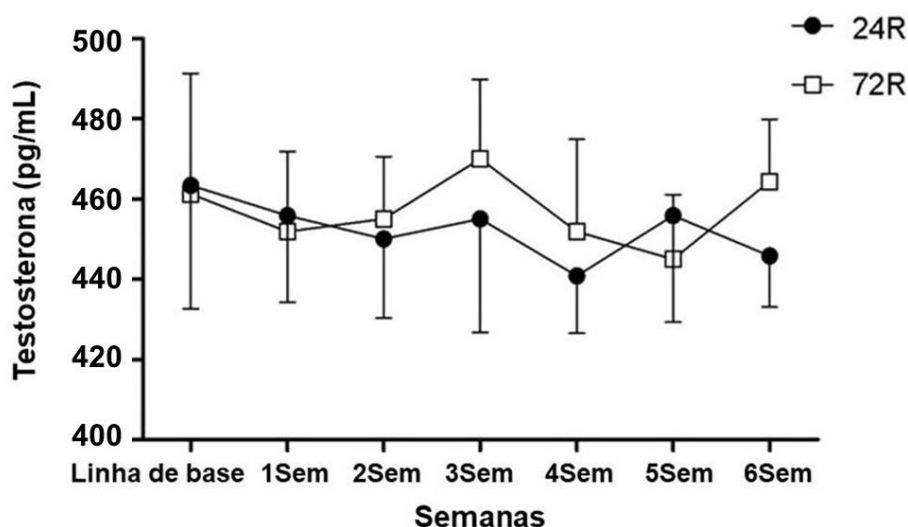


Figura 5 - Valores de testosterona salivar durante seis semanas de treinamento de força para os grupos 24R e 72R. Os dados são expressos como média \pm DP. kit DiaMetra – código DKO021) pelo método ELISA, com valores de faixa de ensaio de 10 – 1000 pg/mL.

Desempenho Neuromuscular

No desempenho muscular houve melhora significativa por interação de tempo para 1RM supino reto com barra ($F = 66,03$, $p = 0,00$) e 1RM leg press 45° ($F = 210,10$, $p = 0,00$). Nenhum efeito de interação significativo entre os grupos para 1RM supino reto com barra ($F = 0,00$, $p = 0,96$) e 1RM leg press 45° ($F = 2,26$, $p = 0,15$). Não houve melhoras significativas na interação tempo ($F = 0,87$, $p = 0,36$) e entre os grupos ($F = 0,44$, $p = 0,51$) para altura do salto contramovimento. A

análise das mudanças pré e pós-treinamento ($\Delta\%$) também não indicou diferenças significativas entre os grupos para 1RM supino reto com barra ($p = 0,93$) 1RM leg press 45° ($p = 0,20$) e salto contramovimento ($p = 0,33$). A análise do tamanho do efeito (TE) mostrou, de acordo com a classificação de Rhea et al. (2003), como pode ser visto a seguir na Tabela 1, um TE trivial para 1RM no supino reto com barra e um tamanho de efeito pequeno para 1RM no leg press 45° . No salto de contramovimento, entretanto, um TE pequeno e trivial foi observado entre os momentos.

Tabela 1. Força máxima de 1RM e altura do salto contramovimento pré e pós seis semanas de treinamento de força.

Variáveis		24R	72R	TE
1RM supino reto com barra (kg)	Pré	97,3 \pm 15,4	97,0 \pm 21,1	0,02 (trivial)
	Pós	107,1 \pm 17,9*	106,6 \pm 21,5*	0,02 (trivial)
	$\Delta\%$	10,1 \pm 6,5	10,4 \pm 4,3	0,05 (trivial)
1RM leg press 45° (kg)	Pré	399,7 \pm 83,1	350,3 \pm 42,9	0,75 (pequeno)
	Pós	521,1 \pm 72,4*	491,5 \pm 33,8*	0,52 (pequeno)
	$\Delta\%$	32,3 \pm 13,3	41,9 \pm 18,2	0,60 (pequeno)
Contramovimento (cm)	Pré	46,8 \pm 6,3	46,3 \pm 4,7	0,08 (trivial)
	Pós	48,7 \pm 5,8	46,3 \pm 3,9	0,48 (pequeno)
	$\Delta\%$	4,9 \pm 11,2	0,4 \pm 8,4	0,45 (pequeno)

*Diferença significativa ($p < 0,05$) em relação aos valores pré.

Legenda: TE= efeito de tamanho; 1RM- uma repetição máxima; 24R = grupo experimental com intervalo de recuperação de vinte quatro horas; 72R = grupo experimental com intervalo de recuperação de 72 horas.

Carga Total levantada (CTL)

A Carga total levantada semanalmente apresentou efeito significativo quanto ao tempo ($F = 93,30$, $p = 0,00$), mas não apresentou efeito de interação de grupo significativo ($F = 1,21$, $p = 0,29$).

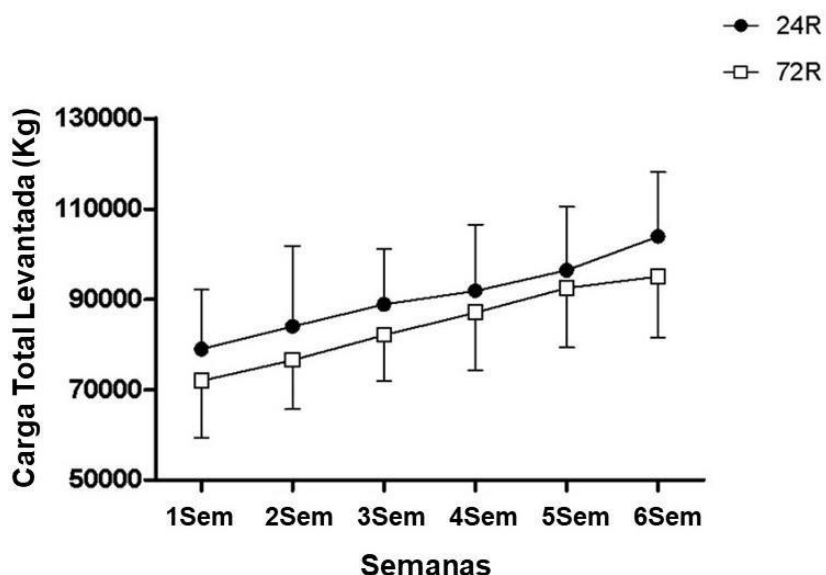


Figura 6 - Valores da carga total levantada durante o treinamento de força de seis semanas para os grupos 24R e 72R.

Composição Corporal:

Na avaliação da Composição Corporal não foi verificada interação significativa grupo por tempo para a massa corporal ($F = 0,12$; $p = 0,73$). Foi observada uma interação significativa por tempo para percentual de gordura corporal ($F = 31,32$; $p = 0,00$), massa gorda ($F = 33,18$; $p = 0,00$) e massa livre de gordura ($F = 25,68$; $p = 0,00$). No entanto, não houve efeito de interação significativo entre os grupos para massa corporal ($F = 2,93$; $p = 0,10$), percentual de gordura corporal ($F = 0,01$; $p = 0,92$), massa gorda ($F = 0,21$; $p = 0,65$) e gordura massa livre ($F = 3,57$; $p = 0,08$). A análise das mudanças pré e pós-treinamento ($\Delta\%$) também não indicou diferenças significativas entre os grupos para massa corporal ($p = 0,14$), percentual de gordura corporal ($p = 0,60$), massa gorda ($p = 0,40$) e gordura

massa livre ($p = 0,29$). A análise do TE mostrou, de acordo com a classificação de Rhea et al. (2003), um TE pequeno para a massa corporal, trivial para o percentual de gordura corporal (% G), trivial para a massa gorda e para a massa livre de gordura o tamanho foi moderado.

Tabela 2. Parâmetros de composição corporal pré e pós seis semanas de treinamento de força.

Variáveis		24R	72R	TE
Massa Corporal (kg)	Pré	89,6 ± 10,3	82,0 ± 9,5	0,77 (pequeno)
	Pós	90,5 ± 11,2	81,4 ± 11,6	0,79 (pequeno)
	Δ%	0,9 ± 1,4	-0,9 ± 3,4	0,69 (pequeno)
Gordura Corporal (%G)	Pré	16,7 ± 6,6	17,3 ± 4,5	0,11 (trivial)
	Pós	14,3 ± 5,6*	14,3 ± 4,5*	0,00 (trivial)
	Δ%	-14,6 ± 10,0	-17,2 ± 10,9	0,25 (trivial)
Massa de Gordura (kg)	Pré	15,2 ± 6,4	14,4 ± 4,3	0,15 (trivial)
	Pós	13,2 ± 5,6*	11,8 ± 4,5*	0,28 (trivial)
	Δ%	-13,7 ± 9,2	-18,2 ± 13,0	0,40 (pequeno)
Massa Livre de Gordura (kg)	Pré	74,4 ± 8,6	67,6 ± 8,2	0,81 (moderado)
	Pós	76,9 ± 7,9*	69,3 ± 8,6*	0,92 (moderado)
	Δ%	3,5 ± 2,7	2,5 ± 2,8	0,36 (pequeno)

* Diferença significativa ($p < 0,05$) em relação aos valores pré.

Legenda: TE= efeito de tamanho; 24R = grupo experimental com intervalo de recuperação de vinte quatro horas; 72R = grupo experimental com intervalo de recuperação de 72 horas.

7. DISCUSSÃO

Esse é o primeiro estudo que investigou os efeitos nos diferentes intervalos de recuperação entre dias consecutivos e não consecutivos de treinamento de força seriado em A e B, nas respostas hormonais, neuromusculares e composição corporal em homens treinados recreacionalmente.

Foi observado após as seis semanas de intervenção que não houve diferenças significativas entre os grupos que realizaram sessões de treinamento de força em dias consecutivos e não consecutivos (24R e 72R respectivamente), no entanto, ambos os grupos apresentaram efeitos de interação por tempo, mostrando que para homens treinados recreacionalmente com experiência em TF tanto o intervalo de recuperação de 24 horas e/ou 72 horas mostraram ser eficientes para promoverem adaptações nas variáveis neuromusculares e composição corporal em rotinas de treinamento seriado em A e B.

Charro et al (2010) ao investigarem agudamente duas formas de organização de treinamento, através dos métodos tradicional vs piramidal, por meio dos exercícios supino reto, voador peitoral e supino declinado, não verificaram alterações significativas na testosterona em indivíduos adultos jovens com seis meses de experiência em TF.

Em outro estudo, Uchida et al (2009) avaliaram o comportamento da testosterona em soldados masculinos submetidos a uma sessão de treinamento em diferentes formas de organização. Os indivíduos foram separados em quatro diferentes grupos com experiência anterior, no mínimo por um ano, no supino reto (50%-1RM – 4 x 20 repetições, 75%-1RM – 5 x 11 repetições, 90%-1RM – 10 x 4

repetições e 110%-1RM -8 x 4 repetições excêntricas) conforme valores de base encontrados na primeira visita ao laboratório. Na segunda visita ao laboratório, os grupos foram submetidos e avaliados conforme as formas de organização para melhorar a hipertrofia, força e resistência com carga total levantada equalizada. Após o experimento, não foram verificadas diferenças significativas entre os grupos na testosterona livre em nenhum momento pós-exercício.

Leite et al (2011), avaliaram agudamente dez homens treinados recreativamente com idade média de $24,5 \pm 7,6$ anos, em dois protocolos com volumes diferentes, sendo que o primeiro protocolo consistiu de três séries a 80% de 6RM e o segundo de três séries a 80% de 12RM com dois minutos de descanso entre as séries e exercícios, separados por sete dias entre elas. A sequência e ordem dos exercícios foram: supino reto com barra, leg press, puxador frontal da máquina, flexão de pernas, abdução de ombros e extensão de pernas. Ao analisarem a testosterona também não verificaram diferença estatisticamente significativa entre 80% de 6RM e 80% de 12RM.

Verifica-se nos achados do presente estudo que a testosterona salivar também não apresentou efeitos significativos quanto ao tempo e nem entre os grupos nos diferentes intervalos de recuperação, em ambas as formas de organização do TF, mantendo-se praticamente estável durante as seis semanas de intervenção, mesmo com progressão da carga total levantada semanalmente, sem diferenças entre os grupos. Essa ausência de diferenças nos níveis hormonais pode ser explicada pelo volume de treinamento equalizado.

De Souza et al (2011) admitiram não existir um consenso na literatura no que diz respeito ao intervalo de recuperação sobre as variáveis citadas entre as

sessões de treinamento e Falvo et al (2009) e Hakkinen (1993) apontam que o aumento persistente da carga de treinamento, sem a devida recuperação entre as sessões, pode causar uma perda acentuada do desempenho físico. Essa falta de consenso pode ser explicada pela carência de estudos que investigaram o intervalo de recuperação, e além disso, nenhum estudo verificou os efeitos em rotinas de treinamento de força seriado em A e B, como uma forma de organização de treino.

Lopes et al (2014) em seu estudo transversal com oito homens treinados em força, investigaram a carga total levantada em duas rotinas de exercício randomizada e cruzada, com intervalos de recuperação de 24 horas e 48 horas. As rotinas de exercício era constituída dos exercícios: supinos reto, inclinado e declinado e eram executadas em cinco séries de 10 repetições com intensidade de 70% de uma repetição máxima (1RM) para cada exercício. Entretanto, nenhuma diferença significativa foi observada para o volume total de carga levantada entre as duas rotinas de exercícios, sugerindo que o menor intervalo de recuperação (24 horas) foi suficiente para recuperar os membros superiores em homens treinados para força, potência e velocidade.

Yang et al (2018) durante as 12 semanas de intervenção do programa de treinamento de força realizados por 30 homens jovens, verificaram não haver diferenças significativas nas respostas neuromusculares e composição corporal entre os grupos que foram submetidos a mesma rotina de treinamento, aplicadas em três dias consecutivos (24 horas) e três dias não consecutivos (48 a 72 horas). No entanto, a rotina de série única constava apenas de 5 exercícios, onde eram realizadas três séries de dez repetições, apresentando um baixo volume por grupamento muscular, totalizando 9 séries semanais.

Segundo Carvalho e Santos (2016), em seu estudo ondulatório crônico de sete semanas, encontraram aumento na força máxima e semelhança na composição corporal entre os grupos que treinaram três dias consecutivos **vs** três dias não consecutivos na semana, adotando a metodologia de corpo inteiro, alternando de um a dois exercícios por grupamento muscular, totalizando uma média de oito a 14 séries semanais. Identificaram que o protocolo de dias consecutivos de três dias, com um período de recuperação de 24 horas, promoveu as mesmas adaptações que o grupo de três dias não consecutivos, com o mesmo volume de treinamento.

No presente estudo a proposta de treinamento seriado A e B com volume semanal de 16 a 24 séries por grupamento muscular promoveu efeito significativo na força muscular quanto na diminuição do percentual de gordura corporal em ambos os grupos, isso mostra que o volume equalizado porém mais denso proporciona tais alterações em ambos os grupos. Além disso, foi observado aumento progressivo da carga total levantada semanal nos grupos avaliados, consecutivos e não consecutivos (24R e 72R respectivamente). Nesse sentido, os indivíduos treinados apresentam melhores adaptações possivelmente pelo efeito protetor da sessão repetida, de forma que há um aumento da atividade da unidade motora, melhor sincronismo no disparo das unidades motoras e/ou alteração no seu recrutamento (FALVO et al, 2009).

Assim, a prescrição do treinamento de força pode ser elaborada em dias consecutivos para o mesmo grupo muscular para homens treinados recreacionalmente, e que a distribuição semanal do treinamento não interfere de forma negativa nas respostas adaptativas, uma vez que a elaboração da proposta

do treinamento foi equalizado.

Diante dos resultados encontrados no presente estudo, o protocolo de treinamento em dias consecutivos e não consecutivos, com intervalo de recuperação de 24 horas e/ou 72 horas, composto de duas rotinas de treinamento seriado em A e B, mostraram ser estratégias funcionais de organização de TF e pode ser aplicado com o objetivo de melhorar a capacidade de força muscular e a composição corporal em homens treinados recreacionalmente.

Limitações do estudo

Inicialmente, a intervenção em apenas seis semanas, embora os resultados tenham mostrado respostas significativas nas respostas neuromusculares e composição corporal para homens treinados. Outra limitação foi o recordatório alimentar dos participantes do estudo, onde relataram uma baixa ingestão protéica, nesse sentido considera-se importante uma maior ingestão alimentar de proteínas afim de potencializar a hipertrofia muscular. Finalizando, uma rotina de treinamento parcelado mantendo equilíbrio entre os grupamentos musculares principalmente para membros inferiores.

8. APLICAÇÃO PRÁTICA

Para que os profissionais que atuam no TF possam ser estimulados a construir propostas de treinamento diferenciadas, gerando maior variabilidade nos sistemas, manipulando diferentes intervalos de recuperação em diferentes fases da periodização, realizando treinamentos mais flexíveis, levando em consideração sua rotina e/ou calendário esportivo, por meio do planejamento de rotinas de TF seja em dias consecutivos e não consecutivos.

9. CONCLUSÃO

Conclui-se que o intervalo de recuperação de 24 ou 72 horas, ou seja, treinamento realizado dois dias consecutivos vs dois dias não consecutivos, promoveram após seis semanas respostas semelhantes quanto ao tempo de intervenção nas variáveis hormonais, neuromusculares e composição corporal em homens treinados recreacionalmente em TF, organizados em duas rotinas de treinamento seriado em rotinas A e B. Nesse sentido, também torna-se viável dentro do planejamento de treinamento a aplicabilidade dessa estratégia afim de otimizar o aumento da força muscular e diminuição da composição corporal. No entanto, sugere-se novos estudos em outras populações e/ou em períodos maiores de intervenção.

10. AGRADECIMENTOS

Este estudo foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnologia - Brasil (CNPq) projeto nº 95219/1 e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

REFERÊNCIAS¹

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 41, n. 3, p. 687-708; 2009.

BIRD, Stephen; TARPENNING, Kely; MARINO, Frank. Designing resistance training programmes to enhance muscular fitness: a review of the acute programme variables. **Sports Medicine**, v. 35, n. 10, p. 841-51; 2005. doi: 10.2165/00007256-200535100-00002. PMID: 16180944.

CANDOW, Darren; BURKE, Darren. Effect of short-term equal-volume resistance training with different workout frequency on muscle mass and strength in untrained men and women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 21, n. 1, p. 204–7, fev. 2007.

CARVALHO, Alcino; SANTOS, José. Nonconsecutive versus consecutive-day resistance training in recreationally trained subjects. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. 58, 2016. 10.23736/S0022-4707.16.06660-3.

CHARGÉ, Sophie; RUDNICKI, Michael. Cellular and Molecular Regulation of Muscle Regeneration. **Physiological Reviews**. Vol 84. January 2004. <https://doi.org/10.1152/physrev.00019.2003>.

CHARRO, Mário Augusto et al. Hormonal, metabolic and perceptual responses to different resistance training systems. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 50, n. 2, p. 229-34; 2010. PMID: 20585303.

DE SOUZA, Rodrigo et al. High-intensity resistance training with insufficient recovery time between bouts induce atrophy and alterations in myosin heavy chain content in rat skeletal muscle. **The Anatomical Record**, v. 294, n. 8, p. 1393-400; 2011.

DRINKWATER, Eric et al. Training leading to repetition failure enhances bench press strength gains in elite junior athletes, **Journal of Strength and Conditioning Research**. volume 19 - issue 2 - p 382-388; 2005.

FALVO, Michael et al. Repeated bout effect is absent in resistance trained men: an electromyographic analysis. **Journal of Electromyography and Kinesiology**: Official Journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology, v. 19, n. 6, p. e529-35; 2009. DOI: 10.1016/j.jelekin.2008.10.010. PMID: 19059793; PMCID:

¹ Baseadas na norma NBR 6023:2018, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

PMC2783719.

HAKKINEN, K. Neuromuscular fatigue and recovery in male and female athletes during heavy resistance exercise. **International Journal of Sports Medicine** v. 14, n. 2, p. 53-9; 1993. doi: 10.1055/s-2007-1021146. PMID: 8463025.

JACKSON, A. S; POLLOCK, M. L. Generalized equations for predicting body density of men. **British Journal of Nutrition** v. 40, n. 3, p. 497-504; 1978. doi: 10.1079/bjn19780152. PMID: 718832.

JENTJENS, Roy; JEUKENDRUP, Asker. Determinants of post-exercise glycogen synthesis during short-term recovery. **Sports Medicine**. 2003 v. 33, n. 2, p. 117-44. doi: 10.2165/00007256-200333020-00004. PMID: 12617691.

KOMI, PV, BOSCO, C. Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscles by men and women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. 1978 Winter; v. 1, n. 4, p. 261-5. PMID: 750844.

LEITE, Richard Diego et al. Acute effect of resistance training volume on hormonal responses in trained men. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 51, n. 2, p. 322-8. PMID: 21681169,2011.

LOPES, Charles Ricardo et al. Efeito do intervalo entre sessões de exercício de força sobre o desempenho neuromuscular. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 20, n. 5, 2014. [Acessado 1 Outubro 2021], pp. 402-405. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1517-86922014200501808>>.

MARCHETTI, Paulo Henrique et al. Bench press exercise: a brief review in the biomechanical aspects. **Brazilian Journal of Sports and Exercise Research**, v.1, n. 2, p. 135-142, jul. 2010.

MONTEIRO, Wallace; SIMÃO, Roberto; FARINATTI, Paulo. Manipulação na ordem dos exercícios e sua influência sobre número de repetições e percepção subjetiva de esforço em mulheres treinadas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 11, n. 2, p. 146–150, abr. 2005.

PETERSON, Mark; RHEA, Matthew; ALVAR, Brent. Maximizing Strength Development in Athletes: A Meta-Analysis to Determine the Dose-Response Relationship. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 18, n. 2, p. 377-382, mai. 2004.

RADAELLI, Regis et al. Time course of strength and echo intensity recovery after resistance exercise in women. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 26, n. 9, p. 2577-84, 2012 doi: 10.1519/JSC.0b013e31823dae96. PMID: 22037095.

RHEA, Matthew et al. A Meta-analysis to Determine the Dose Response for Strength Development. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 35, n. 3, p. 456–464, mar.2003.

SANTOS JUNIOR, Evaldo Rui et al. Classification and Determination Model of Resistance Training Status, **The Journal of Strength and Conditioning Research**. Volume 43 - Issue 5 - p 77-86, 2021.

SCHOENFELD, Brad et al. Effects of low- vs. high-load resistance training on muscle strength and hypertrophy in well-trained men. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 29, n. 10, p. 2954–2963, 2015b. Disponível em: <https://journals.lww.com/nscajscr/Fulltext/2015/10000/Effects_of_Low_vs_High_Load_Resistance_Training.36.aspx>.

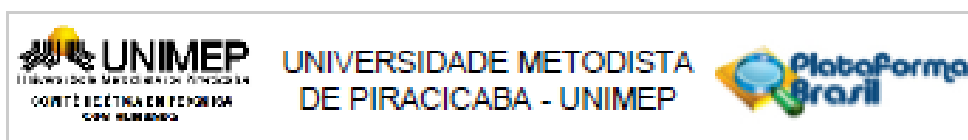
SIRI, William. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. 1961. **Nutrition**, v. 9, n. 5, p.480-91; discussion 480, 492. 1993. PMID: 8286893.
THOMAS, Jerry; NELSON, Jack; SILVRMAN, Stephen. Métodos de pesquisa em atividade física. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.

UCHIDA, Marco et al. Hormonal responses to different resistance exercise schemes of similar total volume. **The Journal of Strength and Conditioning Research**. V. 23, n. 7, p. 2003-8, 2009. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181b73bf7. PMID: 19855324.

YANG Y, et al. Effects of Consecutive Versus Non-consecutive Days of Resistance Training on Strength, Body Composition, and Red Blood Cells. **Frontiers in Physiology**, v. 9, p.725; 2018. doi: 10.3389/fphys.2018.00725

12. ANEXO

ANEXO I. PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA(CEP)



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ANÁLISE COMPARATIVA DA HIPERTROFIA MUSCULAR E DA FORÇA MÁXIMA EM RELAÇÃO À FREQUÊNCIA DO TREINAMENTO DE FORÇA EM HOMENS TREINADOS.

Pesquisador: RAFAEL SAKAI ZARONI

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 60197016.9.0000.5507

Instituição Proponente: INSTITUTO EDUCACIONAL PIRACICABANO DA IGREJA METODISTA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.749.141

Apresentação do Projeto:

Projeto adequadamente apresentado, contendo todos os dados necessários para sua análise.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivos claros, coerentes com o desenho do projeto e executáveis dentro do cronograma exposto.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos aos sujeitos são pequenos e o projeto assegura o cuidado para reduzi-los. Os benefícios (Indiretos) aos sujeitos estão presentes e superam os riscos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Destacam-se a relevância e as contribuições da pesquisa apresentada. As bases teóricas estão adequadas, a metodologia é coerente e a coleta de dados é adequada à proposta.

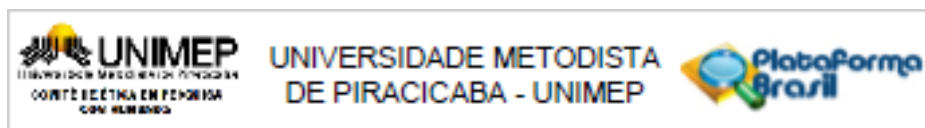
Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresenta todos os termos exigidos pela Res 466/12.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto está aprovado.

Endereço: Rodovia do Açúcar, Km 156
 Bairro: Taquaral CEP: 13.400-911
 UF: SP Município: PIRACICABA
 Telefone: (19)3124-1515 Fax: (19)3124-1515 E-mail: comitedeetica@unimep.br



Continuação do Parecer: 1.749.141

Considerações Finais a critério do CEP:

Este colegiado acolhe o parecer acima descrito e aprova o projeto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_774006.pdf	19/09/2016 10:20:27		Aceito
TCE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.pdf	19/09/2016 10:19:15	RAFAEL SAKAI ZARONI	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetodetalhado.pdf	19/09/2016 10:18:38	RAFAEL SAKAI ZARONI	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	19/09/2016 10:15:36	RAFAEL SAKAI ZARONI	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PIRACICABA, 27 de Setembro de 2016

Assinado por:
Daniela Faleiros Bertelli Merino
(Coordenador)

13. APÊNDICE

APÊNDICE I. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado a participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após esclarecido sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado de forma alguma.

Título do Projeto: Efeitos nos diferentes períodos de recuperação entre dias consecutivos e não consecutivos de treinamento de força nas respostas hormonais, neuromusculares e composição corporal em homens treinados recreacionalmente.

Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Charles Ricardo Lopes

Pesquisador participante: Prof. Me. Hugo Politano

1) A pesquisa terá como objetivo avaliar e comparar os efeitos nos diferentes intervalos de recuperação entre dias consecutivos e não consecutivos de treinamento de força nas respostas hormonais, neuromusculares e composição corporal em homens treinados recreacionalmente, organizados em duas rotinas de treinamento seriado A e B. Você será submetido a um teste de uma repetição máxima (1RM) no supino reto com barra e leg press 45°, ao teste de salto contramovimento e a avaliação da composição corporal. Durante a intervenção será coletada e avaliada a testosterona salivar e a carga total levantada semanalmente. Ao término da intervenção será repetida os testes de 1RM, o teste de salto contramovimento e avaliação da composição corporal. Para minimizar este risco, os testes serão todos supervisionados por um profissional de Educação Física, aptos a atendimento de emergência no próprio espaço da pesquisa. Posteriormente as avaliações, você será submetido a 6 semanas de treinamento (musculação). Nesse período, você vai realizar um total de 24 sessões (quatro dias por semana). As sessões de exercícios duram em torno de ~60 minutos, onde você irá definir a carga para a realização de quatro séries de 10 repetições em cada exercício.

2) Os principais riscos envolvidos neste estudo estão relacionados ao teste de 1 repetição máxima. Durante os possíveis desconfortos estão náuseas,

vômitos, enjoos, lesões musculares e articulares. Entretanto, menos de 1% da população americana apresenta desconforto extremo durante este tipo de teste (American College of Sports Medicine). Porém, a análise descrita acima é rotineira em programas de avaliação física, com poucos casos de desconforto excessivo por partes dos alunos.

3) Os benefícios do estudo estão, principalmente, em ser obter respostas quanto ao intervalo de recuperação no treinamento de força realizados em dias consecutivos e não consecutivos.

4) Estes conhecimentos poderão ser úteis para uma melhor orientação e prescrição e sua relação com efeitos sobre a força muscular e composição corporal.

5) Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo e apenas serão divulgados em publicações científicas, não sendo mencionados os dados pessoais. Caso deseje, você poderá pessoalmente tomar conhecimento dos resultados ao final das etapas do estudo. e/ou eventuais esclarecimentos sobre todos os procedimentos em qualquer fase do estudo.

6) Há liberdade de desistir ou de interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação. A desistência não causará nenhum prejuízo à saúde ou bem estar físico, e ficamos a disposição para eventuais dúvidas, mesmo após o término do estudo e/ou da sua retirada dele.

Eu,.....**Data de nascimento** ----/------/-----

RG Nº :.....

Endereço:

Nº.....**Compl.:**.....**Bairro:**.....

Cidade**CEP**.....

Telefone ().....**E-mail**

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Declaro que após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, aceito participar da presente pesquisa.

Piracicaba, _____ de _____ de 2019.

Assinatura do Participante