



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

FRANCEANE FERREIRA DE FARIAS

**VARIÁVEIS DE CONTROLE DO TREINAMENTO DE FORÇA: UM ESTUDO DE
REVISÃO**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
EDUCAÇÃO FÍSICA BACHARELADO
NÚCLEO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E CIÊNCIAS DO ESPORTE

FRANCEANE FERREIRA DE FARIAS

**VARIÁVEIS DE CONTROLE DO TREINAMENTO DE FORÇA: UMESTUDO DE
REVISÃO**

TCC apresentado ao curso de Educação Física Bacharelado da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física

Orientador: José Antônio dos Santos

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2018

Catálogo na fonte

Sistema de Bibliotecas da UFPE - Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Ana Ligia F. dos Santos, CRB4-2005

F224v Farias, Franceane Ferreira de.
Variáveis de controle do treinamento de força: um estudo de revisão./
Franceane Ferreira de Farias. - Vitória de Santo Antão, 2018.
26 folhas.

Orientador: José Antônio dos Santos.
TCC (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Bacharelado
em Educação Física, 2018.

1. Educação física e treinamento. 2. Hipertrofia. 3. Exercício. I. Santos,
José Antônio dos (Orientador). II. Título.

613.713 CDD (23.ed.)

BIBCAV/UFPE-040/2018

FRANCEANE FERREIRA DE FARIAS

VARIÁVEIS DE CONTROLE DO TREINAMENTO DE FORÇA: UM ESTUDO DE REVISÃO

TCC apresentado ao curso de Educação Física Bacharelado da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física

Orientador: José Antônio dos Santos

Aprovado em: 06/07/2018.

BANCA EXAMINADORA

Profº. Dr. José Antonio dos Santos (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Drnda. Thaynan Raquel dos Prazeres Oliveira (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Mstnd Gerffeson Willian Martins (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a DEUS por ter me concedido a graça de conseguir concluir meu ensino superior, de ter me ajudado a alcançar essa etapa da minha vida que vai me dar a possibilidade de alcançar o meu verdadeiro objetivo profissional. Agradeço aos meus pais que são a minha fortaleza que com ajuda deles consegui chegar a conclusão da minha faculdade, essa conquista também é deles. Ao meu namorado que sempre me incentiva a persistir por todos os meus objetivos e sempre estar ao meu lado. A todos os professores que conheci na minha graduação em especial José Antônio dos Santos e Flávio Campos que me ajudaram bastante no período de formação acadêmica. E a todos os verdadeiros amigos que me apoiaram e tiveram suas participações de alguma forma.

RESUMO

O treinamento resistido (TR) tem se tornado bastante popular e procurado, não é indicado apenas para atletas, também pode ser realizado por indivíduos que não tenham o objetivo de alcançar performance desportivas. Inserido no campo de atividades físicas, o TR proporciona uma série de benefícios como hipertrofia, manutenção ou redução do percentual de gordura corporal, aumento de força e potência muscular. As manipulações das variáveis em um programa de treinamento são essenciais para o indivíduo atingir o objetivo proposto pelo programa de treinamento. Dentre as variáveis destacam-se a intensidade, seleção e ordem dos exercícios, intervalo de recuperação, velocidade do movimento e frequência. Deste modo, o presente trabalho tem como objetivo analisar através de uma revisão de literatura, as variáveis do treinamento de força visando um aumento na força e hipertrofia muscular. As bases de dados para compor esta revisão de literatura foram consultadas nas revistas entre elas foram: Revista Brasileira de Medicina do Esporte, Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício, Revista Brasileira de Ciência e Movimento, e nas bases de dados do Scielo – Scientific Electronic Library Online, selecionando artigos entre 2008 e 2018. Após os devidos critérios de filtragem, 8 estudos compuseram o corpo de evidências da presente revisão. De acordo com os estudos encontrados na literatura podemos concluir que as variáveis do treinamento de força têm apontado respostas positivas para os ganhos de força e hipertrofia muscular.

Palavras chave: Hipertrofia. Treinamento físico. Variáveis de controle. Massa muscular.

ABSTRACT

Resistance training (TR) has become quite popular and sought after, is not only indicated for athletes, it can also be performed by individuals who do not aim to achieve sporting performance. Inserted in the field of physical activities, the TR offers a series of benefits like hypertrophy, maintenance or reduction of the percentage of corporal fat, increase of strength and muscular power. Manipulation of variables in a training program is essential for the individual to achieve the goal proposed by the training program. Among the variables, the intensity, selection and order of the exercises, recovery interval, speed of movement and frequency are highlighted. Thus, the present study aims to analyze through a literature review, the variables of strength training aiming an increase in muscle strength and hypertrophy. The databases to compose this literature review were consulted in the journals among them were: Brazilian Journal of Sports Medicine, Brazilian Journal of Exercise Physiology, Brazilian Journal of Science and Movement, and in the databases of Scielo - Scientific Electronic Library Online, selecting articles between 2008 and 2018. After due filtering criteria, 8 studies composed the body of evidence from this review. According to the studies found in the literature we can conclude that the variables of strength training have pointed out positive responses to strength gains and muscular hypertrophy.

Key words: Hypertrophy. Physical training. Control variables. Muscle mass.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 REVISÃO DA LITERATURA	10
3 OBJETIVO.....	13
4 METODOLOGIA.....	14
5 HIPÓTESES.....	15
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
7 CONCLUSÃO.....	23
REFERÊNCIAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

Atualmente o Treinamento Resistido (TR) tem se tornado bastante popular e procurado, pelo fato de proporcionar diversos benefícios à saúde (GLEYCI *et al.*, 2013). O TR não é indicado apenas para atletas, também pode ser realizado por indivíduos que não tenha o objetivo de alcançar performance desportivas. (ACSM, 2011). Inserido no campo de atividades físicas, o TR proporciona uma série de benefícios como hipertrofia muscular, manutenção ou redução do percentual de gordura corporal, aumento de força e potência muscular (ACSM, 2011). As manipulações das variáveis em um programa de treinamento são essenciais para o indivíduo atingir o objetivo proposto pelo programa de treinamento (ACSM, 2011). Dentre as variáveis de controle de um programa de treinamento resistido destacam-se a intensidade, seleção e ordem dos exercícios, intervalo de recuperação, velocidade do movimento e a frequência (BALSAMO; SIMÃO, 2007; BACURAU *et al.*, 2009). Com a manipulação correta das variáveis pode-se observar uma melhora acentuada na capacidade muscular evitando o platô de condicionamento, processo que o indivíduo treina com seus planejamentos corretos, mas com o passar do tempo o indivíduo não consegue obter ganho de massa muscular, aumento de força ou redução da gordura corporal, para evitar esse platô é necessário manter uma disciplina relativa ao treino, dieta e na qualidade do sono (ACSM, 2011).

No que se refere à ordem dos exercícios no TR recomenda-se que os grupos musculares maiores devem ser trabalhados antes dos grupos musculares menores, além disso os exercícios multiarticulares como supino e agachamento que envolve mais de uma articulação e vários grupos musculares, devem ser realizados antes dos monoarticulares que envolve uma articulação e um grupo muscular, pois no exercício multiarticular o estresse causado pelo exercício vai ser distribuído em vários grupos musculares, com uma intensidade maior e tendo a capacidade de produzir mais força (ACSM, 2009). Os grupos musculares maiores conseguem realizar maior número de repetições equivalentes ao percentual de carga utilizada, comparados a grupos musculares pequenos, isso consiste pelo recrutamento das unidades motoras (HERBERT *et al.*, 2005; SIMÃO *et al.*, 2005; BARROS *et al.*, 2008). Sendo assim, a escolha da ordem dos exercícios influencia na progressão do TR e no número de repetições entre as séries (SIMÃO *et al.*, 2012). Em um estudo

realizado por Gleyci *et al.* (2013) foi realizado na primeira série os exercícios de puxada a frente e rosca direta, na segunda série a sequência dos exercícios foi invertida (3 séries com máxima repetição a 70% de 1 RM, com intervalos de 2 minutos entre as séries, sem pausa entre as repetições e intervalos entre as sessões de 48 a 72 horas), foi observado que a ordem dos exercícios não influenciou o número de repetições. Sforzo e Touey (1996) utilizaram duas ordens de exercícios que foram executadas em duas sessões de treinamento com pesos, os exercícios selecionados foram (Agachamento, extensão de perna, flexão de perna, supino reto, desenvolvimento de ombro e tríceps na polia) na outra sessão apresentou uma sequência diferente onde foram selecionados (Flexão de perna, agachamento, extensão de perna, tríceps na polia, desenvolvimento de ombro e supino reto), notou-se uma queda na performance das duas sequências, sendo que o volume total trabalhado e o número de repetições foi maior quando se iniciava a sequência por exercícios multiarticulares. Em outro estudo realizado por Simão *et al.* (2005), observou-se que durante a sessão de um TR o acúmulo de fadiga durante o treinamento acarreta diminuição no número de repetições (SIMÃO *et al.*, 2005).

Através do planejamento do treinamento de força (TF), os componentes que irá influenciar a carga de treinamento devem ser programados com objetivo de produzir uma boa intensidade durante os exercícios que irão promover aumento de força e hipertrofia muscular, dentre eles podemos destacar a velocidade de execução do movimento (TAN, 1999; KRAEMER *et al.*, 2004). Estudos falam que exercícios com 8 a 12 repetições utilizando uma carga máxima de 60 a 80% de 1RM com a velocidade de movimento de 1 segundo para fase concêntrica e 2 segundos para fase excêntrica proporcionam o aumento de força e hipertrofia muscular (GUEDES, 1998; ACSM, 2009; KRAEMER, 2002; FAIGENBAUM *et al.*, 2009; HASS *et al.*, 2001). Geralmente, quando se fala em velocidade de execução (cadência do movimento), é expressa uma escala, por exemplo, 2040 (ou 2:4), no qual o primeiro número represente o tempo (em segundos) do movimento na fase concêntrica, o segundo número é o intervalo (em segundos) entre as fases concêntricas e excêntricas, o terceiro número representa o tempo do movimento na fase excêntrica e o último número é o intervalo entre as fases excêntricas e concêntricas (GENTIL, 2014). Segundo Kraemer & Ratamess (2004), para um exercício de hipertrofia em contrações concêntricas a velocidade de movimento é de 1 segundo, e para fase

excêntrica é de 2 segundos, ou seja, é necessária uma cadência de 1020. No treinamento de força o processo de fadiga durante o exercício, faz com que ocorra a diminuição na velocidade de movimento dificultando seu ritmo de execução tanto para uma velocidade rápida e lenta (MUNN *et al.*, 2005).

O intervalo de recuperação é uma variável de destaque podendo ser modificada conforme o objetivo do treinamento, de acordo com o biótipo de cada indivíduo (RATAMESS *et al.*, 2007). O intervalo de recuperação pode alterar o número de repetições de cada série (MATUSZAK *et al.*, 2003). Observou-se que exercícios com 4 a 6 séries, 8 a 20 repetições e intervalos de 2 a 3 minutos com intensidades de 60 a 85% de 1RM são eficazes para treinamento de hipertrofia (KRAEMER *et al.*, 1996). Para indivíduos iniciantes e intermediários as cargas de treinamento de 70 a 85% de 1 RM, com 1 a 3 séries, 8 a 12 repetições e pausas de 1 a 2 minutos são sugeridas para esses grupos para obter uma melhor resposta hipertrófica (ACSM, 2002). Em indivíduos avançados é sugerido exercícios de 3 a 6 séries, 1 a 12 repetições entre 70 a 100% de 1 RM e intervalo de 2 a 3 minutos (ACSM, 2002).

A manipulação das variáveis do treinamento de força pode gerar respostas diferentes e devem ser analisadas de acordo com o objetivo do treinamento. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo analisar através de uma revisão de literatura, as variáveis do treinamento resistido visando um aumento na força e hipertrofia muscular.

2 REVISÃO DA LITERATURA

O treinamento resistido é um método que se inclui nos programas de exercícios físicos almejando resultados entre eles força, resistência muscular e hipertrofia muscular (ACSM, 2011). Esse tipo de treinamento envolve uma série de variáveis que precisam ser controladas de acordo com o objetivo a ser alcançado.

Dentre as variáveis de controle do treinamento, a intensidade é um fator primordial para estimular e obter os ganhos de força e hipertrofia muscular (FLECK; KRAEMER, 2004). O percentual da carga máxima (1RM) é uma forma de avaliar o controle da intensidade no exercício (SIMÃO *et al.*, 2007). Embora nas academias seja pouco utilizável, sendo o teste de 1RM o regulador da carga máxima em função do número de repetições máximas (ALVES; SIMÃO; DIAS, 2012). Resultados obtidos para o ganho de força e hipertrofia muscular são observados em exercícios com intensidades entre 60 a 80% de 1RM (RIDER; FAVARO, 2014). Em um estudo realizado por Rider e Favaro (2014) as zonas de treinamento selecionadas foram de 60%, 70% e 80% de 1 RM com intervalos de 24 horas entre as intensidades, onde exercícios realizados nessas zonas de treinamento foram propícios para o aumento de força e hipertrofia, causando também alterações nos números de repetições executadas pois a intensidade sendo aumentada consequentemente o número de repetições diminui.

A ordem do exercício é outra variável que influencia nos programas de treinamento principalmente no número de repetições entre as séries, pois é através dela que vai ser executada a sequência dos exercícios modificando também o número de repetições e o volume total de trabalho (SIMÃO *et al.*, 2007). Os números de repetições executadas com determinada carga durante um exercício relacionam-se com o tamanho do grupo muscular trabalhado (SHIMANO *et al.*, 2006). Nas pesquisas de Gil *et al.* (2011) para verificar o número de repetições máximas utilizou uma carga de 80% de 1 RM com ordens diferentes de exercícios, onde a primeira ordem foi leg press, mesa flexora e cadeira extensora (L-F-E), e a outra ordem foi cadeira extensora, mesa flexora e legpress (E-F-L), não foi observado diferenças entre o número total de repetições realizadas nas sequências L-F-E e E-F-L. Já os exercícios realizados de forma isolada houve diferença entre a

sequência L-F-E e E-F-L onde o número de repetições no leg press foi maior na primeira sequência (L-F-E), pois foi o primeiro exercício a ser realizado. A cadeira extensora o número de repetições realizadas foi maior na segunda sequência (E-F-L), onde seguiu o mesmo processo feito com o leg press e por fim foram realizadas mais repetições sobre a mesa flexora durante a E-F-L, onde foi o segundo exercício a ser executado.

O intervalo de recuperação é uma variação que pode alterar fatores como volume de treino, fadiga muscular, performance das execuções dos exercícios e o término das séries posteriores (FLECK; KRAEMER, 2006). Intervalos com curtas durações interferem no número das repetições causando diminuições no número das mesmas, entre as séries consecutivas (MIRANDA *et al.*, 2007). Em um estudo de (SALLES *et al.*, 2009) mostrou que relativo as respostas agudas, o treinamento com cargas entre 50% e 90% de 1 RM com intervalos de 3 minutos entre as séries promoveram um maior volume de treino. O protocolo de treinamento feito por Tibana *et al.* (2010) realizou 4 sessões de testes, em 4 dias diferentes, com intervalos de 48 horas. No 1º e 2º dias foram executados o teste e o re-teste de 10RM, no 3º e 4º dias os testes propostos foram diferenciados pelos intervalos que foram sugeridos de 90 e 120 segundos, com execução de 3 séries a 90% de 10 RM. Não foram encontradas diferenças no intervalo de 120s no volume total do treino e no número das repetições.

Para elaboração do protocolo do treinamento de força é necessário a organização das variáveis do treinamento, proporcionando o aumento da força e hipertrofia muscular assim podemos citar a velocidade de execução movimento (TAN, 1999). Em um estudo realizado por Rocha e Guedes Junior (2011) utilizando 80% da carga máxima dinâmica de treino em um só dia, com intervalos de 10 minutos entre os exercícios de supino reto, rosca direta com a barra W e o agachamento 90º, foi observado que ao controlar a velocidade do movimento com um metrônomo (aparelho utilizado para verificar velocidade), percebeu-se uma diminuição nos números das repetições executadas, e indivíduos que realizam exercícios sem o controle da velocidade apresentam maior número de repetições. Portanto a velocidade sendo controlada não favoreceu para um maior número de repetições, assim não potencializou a hipertrofia muscular Rocha e Guedes Junior (2011).

3 OBJETIVO

Analisar, através de uma revisão de literatura, as manipulações das variáveis: Intensidade do exercício, ordem dos exercícios, velocidade de execução do movimento, intervalo de recuperação e frequência do treinamento de força visando um aumento na força e hipertrofia muscular.

4 METODOLOGIA

Para esta revisão de literatura foi realizada uma busca de artigos nas bases de dados das revistas entre elas: Revista Brasileira de Medicina do Esporte, Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício, Revista Brasileira de Ciência e Movimento e nas bases de dados do Scielo – Scientific Electronic Library Online, publicados entre 2008 e 2018, utilizando os seguintes termos: hipertrofia; treinamento físico; variáveis de controle e massa muscular.

Toda a coleta de artigos foi realizada entre os meses de janeiro e junho de 2018. Durante a busca e seleção foram utilizados, quando possível no sistema de busca, os seguintes limites: artigos publicados nos últimos 10 anos, title/abstract, Journal Article. Foram excluídos das análises os artigos não disponíveis bem como os artigos que não apresentaram clareza quanto às variáveis de controle do treinamento.

Após a busca dos artigos, foram realizadas as leituras dos títulos e do resumo para seleção dos mesmos. Os artigos que seguiram todos os critérios de inclusão foram lidos na íntegra.

5 HIPÓTESES

- Há na literatura a presença do controle das variáveis de treinamento de força e hipertrofia;
- As variáveis mais presentes na literatura é a intensidade do exercício, intervalo de recuperação e ordem dos exercícios;
- A variável menos presente na literatura é a frequência semanal dos exercícios.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho foram encontrados 556 artigos. Após a leitura dos títulos 39 trabalhos foram selecionados. Destes, 3 foram excluídos pois haviam sido publicados há mais de 10 anos. Um artigo foi excluído por não ser trabalho original. Restaram 35 artigos originais e disponíveis gratuitamente. Após a leitura dos resumos foram selecionados 8 artigos que foram lidos na íntegra e incluídos no presente trabalho.

Das variáveis do treinamento físico, foram encontradas a intensidade número de repetições, séries, intervalo de recuperação, velocidade de execução do movimento, ordem dos exercícios e a frequência semanal. Entretanto, nos artigos de Gil *et al.* (2011) e Lopes *et al.* (2017) algumas variáveis não foram citadas, tais como o número de repetições, o número das séries, a velocidade de movimento e a frequência.

O controle da intensidade dos exercícios foi encontrado nos 8 artigos selecionados. Alguns artigos apresentaram intensidades de 60 % a 90% de 1 RM, intensidades essas que proporcionam um ganho maior de força e hipertrofia muscular (SPERETTA *et al.*, 2009; TIBANA *et al.*, 2010; MATA; ESPIG; SANTOS, 2011; RIEDER; FAVARO, 2014, BARROSO *et al.*, 2011). O artigo de Lopes *et al.* (2017) utilizou uma intensidade de 40% de 1 RM e observou um aumento de força e massa muscular

Com relação ao número de repetições foi observado 2 tipos de organização, uma controlando o número de repetições e o outro colocando o número de repetições máximas. Foi utilizado o número de repetições máximas nos artigos de Tibana *et al.* (2010), Rieder e Favaro (2014) e BARROSO *et al.* (2011). Houve diferenças no número máximo das repetições executadas entre as intensidades de 60% - 80% e 70% - 80%, com o aumento das intensidades o número de repetições máximas executadas diminuíram (RIEDER; FAVARO, 2014). Com a aplicação dos exercícios foi observada diferenças nas 3 séries realizadas, a 1ª série resultou em um número maior de repetições comparados com a 2ª e 3ª série nos exercícios de leg press e supino reto, e na 2ª série o número de repetições também foi maior do que a 3ª em ambos exercícios Barroso *et al.* (2011). Nos estudos foi colocado um número estimado para as repetições, verificando-se que o número das repetições é influenciado pelo intervalo de recuperação entre as séries e pelo controle da

velocidade do movimento (SPERETTA *et al.*, 2009; MATA, ESPIG; SANTOS, 2011; LOPES *et al.*, 2017; ROCHA; GUEDES JUNIOR, 2011). A quantidade de séries observadas por Speretta *et al.* (2009) utilizando 5 séries onde o intervalo de recuperação foi de 1 e 2 minutos entre as séries seguintes, permitiu um número maior de repetições na 1ª série. A 2ª série do exercício o número de repetições foi menor tendo queda no desempenho. Os estudos de Gil *et al.* (2011) e Lopes *et al.* (2017) utilizaram 3 a 4 séries que não interferiu no número de repetições e volume total do treino.

A variável intervalo de recuperação foi encontrada nos 8 artigos selecionados, apresentou-se variáveis de 1 e 2 minutos encontradas no artigo Speretta *et al.* (2009), e intervalos de 90 e 120 segundos achados por Tibana *et al.* (2010) e 48 horas entre as sessões com intervalos de 1 minuto entre as séries obtidos por Mata, Espig e Santos (2011). Tibana *et al.* (2010) mostrou que o intervalo de 120 segundos não teve alteração no volume total de treino e nem aumento no número de repetições, também não foi suficiente para reposição dos substratos energéticos entre as séries. No estudo de Miranda *et al.* (2009) foi observado a comparação de 2 intervalos de tempo 60 e 180 segundos no número de repetição realizadas, onde o número máximo de repetições foi menor em todas as sessões que teve 60 segundos como intervalo comparando com os de 180 segundos. No estudo de Lima *et al.* (2006) utilizou intervalos de 90 e 120 segundos, comparado ao estudo de Tibana *et al.* (2010) não teve diferenças no número de repetições nas séries relativo aos intervalos de 60 e 120 segundos, havendo uma diminuição do número de repetições sobre a execução das séries. Comparando com os estudos citados certificam que um tempo maior de intervalo entre as séries permite maior número de repetições nos exercícios, e intervalos curtos causam menores desempenho.

No estudo de Richmond e Godard (2004) e Willardson e Burkett (2005) observou-se que aumentando os intervalos de recuperação entre as séries seguintes com uma intensidade constante sem ser alterada (por exemplo: 60% da carga em todas as séries de um mesmo exercício, irá proporcionar um aumento no número de repetições). De acordo com Kraemer e Ratamess (2004) o intervalo propício para desenvolver o aumento da massa muscular são entre 1 e 2 minutos, pois esses tempos de descanso são frequentemente utilizados em treinamentos de fisiculturistas visto que eles proporcionam liberação de hormônios (GH) e testosterona comparados com aplicações de intervalos mais longos. Segundo

Miranda *et al.* (2007) o intervalo de recuperação nos exercícios e séries de membros superiores modifica o volume total do treino onde 1 minuto de descanso acarreta diminuição no volume total do treino comparados com intervalos de 3 minutos.

A variável velocidade do movimento foi pouco controlada onde dos 8 artigos, 4 não foram informados entre eles os artigos de Rieder e Favaro (2014) e Mata, Espig e Santos (2011). No artigo de Speretta *et al.* (2009) foi verificado 2 segundos na fase excêntrica e 1 segundo na fase concêntrica. Tibana *et al.* (2010) analisou 3 segundos na fase concêntrica e 4 segundos na fase excêntrica. Para Barroso *et al.* (2011) a velocidade que foi escolhida pelo indivíduo tinha uma aproximação de 1,5 segundos tanto para fase concêntrica e fase excêntrica. Rocha e Guedes Junior (2011) realizou 1 segundo fase concêntrica e 2 segundo fase excêntrica. Pode-se perceber que a velocidade do movimento controlada causa uma diminuição no número de repetições máximas.

Alguns estudos realizaram sequências de exercícios, onde trabalharam exercícios para membros superiores e inferiores Mata, Espig e Santos (2011) e Lopes *et al.* (2017). Foi utilizado apenas 1 exercício nos estudos de Speretta *et al.* (2009), Rieder e Favaro (2014) e Tibana *et al.* (2010). Speretta *et al.* (2007); Rieder e Favaro (2014) realizaram o exercício no supino reto trabalhando o membro superior e Tibana *et al.* (2010) executou o exercício na cadeira flexora trabalhando o membro inferior. Os outros artigos utilizaram 2 a 3 sequências de exercícios.

A frequência semanal foi a que menos constou só 3 artigos informaram a frequência do treinamento. Onde foi utilizado 4 dias, separados por 48 horas, por Tibana *et al.* (2010). Em outro artigo foi aplicado 8 semanas, 3 sessões semanais Mata, Espig e Santos (2011). Lopes *et al.* (2017) foi empregado 15 semanas, 4 x por semana.

Os estudos obtidos por Uchida *et al.* (2004) estão de acordo com o de Mata, Espig e Santos (2011), onde observaram que também não houve mudanças na composição corporal de mulheres sujeitas ao treinamento resistido por 8 semanas. No estudo de Santos *et al.* (2002), também não percebeu mudanças na porcentagem da gordura corporal realizadas com homens jovens em 10 semanas de treinamento resistido, mas houve um aumento na massa magra. Em um treinamento resistido de 8 semanas Dias *et al.* (2005) verificou um aumento de força máxima nos exercícios de supino, agachamento e rosca direta em homens e mulheres, esses

dados correspondem ao estudo de Mata, Espig e Santos (2011) que também obteve aumento de força em todos os grupos musculares envolvidos, consta que esse aumento se dar pela carga utilizada 80% de 1 RM.

Relativo ao número de repetições estimadas a 80% de 1 RM, no artigo de Rieder e Favaro (2014) correspondeu a 11 repetições, ao contrário do estudo de Ramalho *et al.* (2001) que alcançou em média 7 repetições a 80 % de 1 RM. Em um estudo similar ao de Rieder e Favaro (2014), Hoeger *et al.* (1990) avaliou o número de repetições máximas até a falha concêntrica em homens com intensidade de 80% de 1 RM foi obtido 12 repetições, observou-se também que em diferentes grupos musculares teve diferenças no número de repetições executadas com intensidade 80% de 1RM.

Os valores obtidos por Chagas, Barbosa e Lima (2005) foram em média de 4 - 3 repetições no aparelho supino com 80 % de 1RM. Os achados do estudo de Julio *et al.* (2011) ultrapassou o número de repetições comparados com o de Rieder e Favaro (2014), onde resultou em um número de repetições com intensidades de 70% e 80% em mulheres, foi obtido o alcance de 14 e 8 repetições. Simão, Poly e Lemos (2004) analisando o número de repetições a 80% de 1 RM foram encontradas em média 9 repetições. Já Maior e Simão (2006) verificando o número de repetições máximas executadas a 80% de 1 RM encontrou em média 10 repetições. Nos achados de Manzini Filho *et al.* (2015) em comparação dos métodos piramidal crescente e decrescente não constou aumento de força em nenhum exercício que foi proposto inclusive o supino. Para Materko *et al.* (2010) a comparação entre os métodos tradicional e piramidal crescente com indivíduos treinados, não obteve diferenças significativas sobre a força nos exercícios de supino e agachamento. Nos estudos de Okano *et al.* (2008) o aumento de força e circunferência do braço foi significativo na 10 semana de treinamento.

Os resultados encontrados no estudo de Barroso *et al.* (2011), observou que exercícios de membros inferiores (leg press) proporcionaram um maior número de repetições comparados com os membros superiores (supino). No estudo de Chagas *et al.* (2005) utilizou a mesma intensidade usada no de Barroso *et al.* (2011) que foi 80% de 1 RM o número de repetições foi menor nos 2 exercícios (leg press e supino)

Associadas as recomendações do American College of Sports Medicine (ACSM) Ratamess *et al.* (2009), os exercícios multiarticulares devem ser executados

primeiramente no início da sessão, possibilitando um volume maior a sessão induzindo maiores ganhos de força e hipertrofia. Nos estudos de Sforzo e Touey (1996) propôs que a ordem dos exercícios influenciaria o número de repetições realizadas conforme o tamanho do grupo muscular. Simão *et al.* (2007) apresenta que o número de articulações envolvidas nos exercícios e não o tamanho do grupo muscular seria o motivo definitivo. Segundo Shimano *et al.* (2006) exercícios que envolve grande massa muscular são propícios a produzir mais força comparados a grupos musculares menor. Maior *et al.* (2005) os grupos que possuem maior massa muscular conseguem atingir um número de repetição maior comparados com os que possuem um índice de massa muscular menor. De acordo com Fleck e Kraemer (2006) controlando-se a velocidade, o número de repetições e a força muscular reduz em cada repetição. Para Munn *et al.* (2005) durante o treinamento de força a velocidade de movimento reduz pelo processo que se dar acarretando fadiga muscular, fazendo que com o indivíduo não consiga um ritmo de movimento constante.

Quadro 1 - Variáveis de controle

Estudo	Variáveis de controle						
	Sobrecarga	Repetições	Séries	Recuperação	Velocidade de execução do movimento	Ordem dos exercícios	Frequência Semanal
Speretta <i>et al.</i> (2009)	70%, 75%, 80% e 85% de 1 RM.	20 repetições.	5 séries, até a falha (concêntrica)	1 a 2 minutos, entre as séries	2s fase (excêntrica) e 1s fase (concêntrica).	Supino Reto	Não informada
Tibana <i>et al.</i> (2010)	90% de 10 RM	Número máximo de repetições realizadas	3 séries	Intervalos de 90s e 120s	Contração de 3s fase (excêntrica) 4s fase (concêntrica)	Cadeira Flexora	4 dias, separados por 48 horas.
Mata, Espig e Santos (2011)	80% de 1RM	10 repetições	3 séries	48 horas entre as sessões, e 1 minuto entre as séries.	Não informada	Peitoral (voador); Bíceps na barra W, Tríceps na polia baixa, Ombro (halteres), Cadeira extensora, Legpress, Cadeira flexora e Costas (voador invertido).	Durante 8 semanas, 3 sessões semanais.
Rieder e Favaro (2014)	60%, 70% e 80% de 1RM	Número máximo de repetições realizadas	Não informada	48 horas entre os testes.	Não informada	Supino Horizontal	Não informada
Lopes <i>et al.</i> (2017)	40% de 1RM	6, 8, 10 e 12 repetições no método PD, e 12 repetições	4 séries	1 a 2 minutos. entre as séries, e 48 horas entre as sequências A	Não informada	Treino A: Supino reto/inclinado/fechado, tríceps pulley, desenvolvimento com barra/supinado, leg press 45°,	15 semanas, 4 x por semana.

		no método MT.		e B.		cadeira extensora, abdominal oblíquo/ canivete. Treino B: Puxador frontal/supinado, remada sentada, rosca direta, mesa flexora, flexora vertical, gastrocnêmio no aparelho, extensão do tronco dorsal no aparelho.	
Barroso <i>et al.</i> (2011)	80% de 1RM	Número máximo de repetições realizadas	3 séries	48 horas entre a primeira e a segunda sessão.	Velocidade escolhida pelo indivíduo, com valores próximos a 1,5 tanto para fase (concêntrica) e (excêntrica).	Leg press e Supino livre com a barra.	Não informada
Gil <i>et al.</i> (2011)	80% de 1 RM	Não informada	3 séries	48 horas entre as sessões, e 2 minutos entre as séries	Não informada	1ª ordem Legpress, mesa flexora e cadeira extensora. 2ª ordem cadeira extensora, mesa flexora e legpress	Não informada
Rocha e Guedes Junior (2011)	80% da CMD	10 repetições	Não informada	48 horas entre os testes, e 10 minutos entre os exercícios.	1s fase (concêntrica) e 2s fase (excêntrica)	Supino, rosca direta e agachamento.	Não informada

PD (Método Piramidal Decrescente); MT (Método Tradicional)
Fonte: FARIAS, F. F. de, 2018.

7 CONCLUSÃO

Este estudo mostra que durante a realização do treinamento de força as manipulações das variáveis promovem um aumento da hipertrofia e força muscular tanto para membros superiores e inferiores. Desta maneira intervalo entre as séries, diferentes intensidades utilizadas e o controle da velocidade do movimento influencia no número de repetições executadas. Foi visto que a ordem dos exercícios influencia o número de repetições entre as séries, intervalos propícios para desenvolver o aumento da massa muscular foram de 1 e 2 minutos, velocidade de execução do movimento 1s fase concêntrica e 2s fase excêntrica promove hipertrofia muscular e intensidades entre 60% a 90% de 1 RM também proporcionam força e hipertrofia muscular.

REFERÊNCIAS

ALVES, Hugo Barbosa; SIMÃO, Roberto; DIAS, Marcelo Ricardo. Número de repetições e percentual de carga máxima: comparação entre exercício uni e multiarticular. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, Juiz de Fora, v. 6, n. 32, p.1-7, abr. 2012

BALSAMO, Sandor *et al.*. Efeitos de diferentes intervalos de recuperação no volume completado e na percepção subjetiva de esforço em homens treinados. **Revista Brasileira de Ciências e Movimento**, Taguatinga – DF, v. 18, n. 1, p.35-41, ago. 2010.

BARROS, Marcos André Pereira de *et al.*. Reprodutibilidade no Teste de Uma Repetição Máxima no Exercício de Puxada Pela Frente Para Homens. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, p.1-5, 21 nov. 2006.

BARROSO, Renato *et al.*. Número de repetições e intensidade relativa em membros superiores e inferiores: implicações para o treinamento. **Revista Brasileira de Ciências e Movimento**, Taguatinga – DF, v. 19, n. 1, p.66-71, out. 2011.

FAIGENBAUM, Avery D. *et al.*. Youth resistance training: updated position statement paper from the national strength and conditioning association. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, IL, v. 23, n. 5, p.60-79, ago. 2009.

GARBER, Carol Ewing *et al.*. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, Hagerstown- Md, v. 43, n. 7, p.1334-1359, jul. 2011. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health).

GIL, Saulo *et al.*. Efeito da ordem dos exercícios no número de repetições e na percepção subjetiva de esforço em homens treinados em força. **Revista Brasileira de Educação Física e Esportes**, São Paulo, v. 25, n. 1, p.127-135, mar. 2011

GUEDES, Gleyci *et al.*. Número de repetições alcançadas em diferentes ordens de exercícios no treinamento resistido para membros superiores. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, Juiz de Fora, v. 7, n. 38, p.1-8, abr. 2013.

KRAEMER, William J.; RATAMESS, Nicholas A. Fundamentals of Resistance Training: Progression and Exercise Prescription. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, Hagerstown- Md, v. 36, n. 4, p.674-688, out. 2004.

LOPES, Thiago Veríssimo *et al.*. Comparativo de metodologias de treinamento resistido piramidal decrescente e tradicional em homens destreinados: alterações morfofuncionais. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Luís, v. 11, n. 67, p.416-423, ago. 2017.

MATA, Cristina Silva da; ESPIG, Cindi Cristina; SANTOS, Daniela Bispo dos. Efeitos de um treinamento de hipertrofia no ganho de força muscular e variação da composição corporal de mulheres participantes de musculação de academia. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Luís, v. 5, n. 27, p.234-241, jun. 2011.

MONTEIRO, Wallace; SIMÃO, Roberto; FARINATTI, Paulo. Manipulation of exercise order and its influence on the number of repetitions and effort subjective perception in trained women. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p.1-4, mar. 2005.

RATAMESS, Nicholas A. Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, Hagerstown- Md, v. 41, n. 3, p.687-708, mar. 2009. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health).

RIEDER, Frederico D'elia; FAVARO, Otávio Rodrigo Palacio. PREDIÇÃO DE Força máxima e número de repetições no exercício supino durante intensidades para hipertrofia e endurance muscular. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Luis, v. 8, n. 44, p.192-200, abr. 2014.

ROCHA, Alexandre Correia; GUEDES JUNIOR, Dilmar Pinto. Utilização do percentual da carga máxima dinâmica e velocidade de movimento durante o treinamento de força. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, Santos, v. 10, n. 3, p.147-150, ago. 2011.

SFORZO, Gary; TOUEY, Paul R. Manipulating exercise order affects muscular performance during a resistance exercise training session. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign-IL, v. 10, n. 1, p.20-24, 1996

SILVA, Nádía Souza Lima da; MONTEIRO, Wallace David; FARINATT, Paulo de Tarso Veras. Influência da Ordem dos Exercícios Sobre o Número de Repetições e Percepção Subjetiva do Esforço em Mulheres Jovens e Idosas. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 3, p.1-5, 28 nov. 2008.

SIMÃO, Roberto *et al.*. Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistance exercises. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign-IL, v. 19, n. 1, p.152-156, 2005

TAN, Benedict. Manipulating Resistance Training Program Variables to Optimize Maximum Strength in Men: A Review. **Journal Of Strength And Conditioning Research**, Champaign, IL, v. 13, n. 3, p.289-304, 1999.

TIBANA, Ramires Alsamir *et al.*. Influência de diferentes intervalos de recuperação sobre o volume total de treino e a percepção subjetiva de esforço em indivíduos treinados. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Luis, v. 4, n. 19, p.36-41, fev. 2010.