

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA

Pablo Soares Macedo Lopes

**Efeito de diferentes intervalos de descanso no número de repetições máximas em
exercício Mono e Multiarticular.**

Porto Alegre, 2017

Pablo Soares Macedo Lopes

**Efeito de diferentes intervalos de descanso no número de repetições máximas em
exercício Mono e Multiarticular.**

Trabalho de conclusão de curso do curso de
Licenciatura em Educação Física da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr^o. Eduardo Lusa Cadore

Porto Alegre, 2017

Pablo Soares Macedo Lopes

**Efeito de diferentes intervalos de descanso no número de repetições máximas em
exercício Mono e Multiarticular.**

Trabalho de conclusão de curso do curso de
Licenciatura em Educação Física da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Conceito Final

Aprovado em ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. _____ - UFRGS.

Orientador: Prof. Drº. Eduardo Lusa Cadore

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha família, mãe, irmão, vô e vó por sempre me apoiar nas minhas diferentes empreitadas pessoais e profissionais, fornecendo condições para que eu me dedicasse naquilo que gosto e escolhi seguir.

Também gostaria de agradecer os professores (principalmente para o meu orientador Eduardo Cadore, que abraçou este projeto e sempre me deu a liberdade necessária para eu desenvolver com as minhas próprias pernas, porém sempre pontual em suas intervenções e correções), que passaram de maneira positiva na minha vida, tanto os que me incentivaram diretamente, sejam com palavras ou com atitudes, tanto aqueles que me motivaram através das suas condutas e conhecimentos demonstrados nos diferentes aspectos da vida acadêmica e profissional. Neste mesmo sentido, agradeço os diversos colegas que me apoiaram e ajudaram na confecção deste e de outros trabalhos durante o percurso na universidade.

Por último, mas não menos importante, gostaria de agradecer a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) pelo ambiente disponibilizado para os alunos, incentivando a pesquisa e o aprimoramento técnico e teórico, possibilitando uma maior evolução dos alunos no âmbito acadêmico e uma diferenciação no que tange o lado profissional desta profissão, primando pela qualidade na formação do aluno e futuro profissional.

RESUMO

Intervenções não farmacológicas, como o treinamento de força, vêm sendo recomendadas por diversas instituições de saúde para prevenção e tratamento de doenças crônicas não transmissíveis. Sendo o intervalo de descanso entre séries uma das variáveis para a prescrição do treinamento de força, o objetivo deste estudo foi investigar o efeito que dois diferentes intervalos de descanso entre séries causariam na capacidade de realizar repetições máximas em dois exercícios. A amostra foi composta por 14 homens de 18 a 30 anos de idade e com experiência mínima de 06 meses com treinamento de força. O treinamento foi realizado em dois diferentes intervalos (30 e 90 segundos) em dias distintos, tendo sido selecionado os exercícios puxada aberta pela frente e rosca direta, cargas de 75% de 1RM e 04 séries para cada exercício. A análise estatística foi feita através de média e desvio padrão, a partir de anova de medidas repetidas e teste t independente, com nível de significância definido como $p < 0,05$. Os resultados demonstraram quedas significativas de repetições a partir da 2ª série para os dois protocolos, porém, também de maneira significativa, o intervalo mais curto, 30 segundos, apresentou maior queda de repetições máximas que 90 segundos. Conclui-se que sessões de treinamento de força com intervalos de até 90 segundos causam quedas de repetições máximas a partir da 2ª série, com maiores quedas sendo observadas para o treinamento com intervalo descanso menor.

Palavras chaves: intervalo de descanso, treinamento de força, treinamento resistido, repetições máximas.

ABSTRACT

Non-pharmacological interventions, like strength training, have been recommended by various health institutions for the prevention and treatment of non-transmissible chronic diseases. Being that the rest interval between the sets is one of the variables for the prescription of strength training, the goal of this study was to investigate the effects that two different rest intervals between sets would cause in the capability to perform maximal repetitions in two exercises. The sample was composed of 14 men with ages between 18 and 30 year, all of which with at least 06 months of experience with strength training. The training occurred with two different intervals (30 and 90 seconds) on two separate days. Having being selected the exercises lat pull-down with a wide grip and biceps curls, the load of 75% of 1RM and 04 sets for each exercise. The statistical analysis was done through mean and standard deviation, with a repeated measures anova and an independent T-test, with the significance level set as <0,05. The results demonstrated significant decreases in repetitions starting at the 2° set for both protocols, although, also in significant way, the shorter interval, 30 seconds, showed a bigger decrease in maximal repetitions than 90 seconds. The conclusion is that strength training sessions with intervals up to 90 seconds cause decreases in maximal repetitions starting at the 2° set, with bigger decreases being observed for the training with the shorter rest interval.

Keywords: rest interval, strength training, resistance training, maximal repetitions

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	8
2. INTRODUÇÃO	8
3. OBJETIVOS	10
3.1 OBJETIVO GERAL	10
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
4. REVISÃO DE LITERATURA	11
4.1 VARIÁVEIS DO TREINAMENTO DE FORÇA	11
4.2 INTERVALO DE DESCANSO ENTRE SÉRIES NA RESPOSTA HORMONAL E METABÓLICA	12
4.3 NO GANHO DE FORÇA MÁXIMA.....	15
4.4 NO NÚMERO DE REPETIÇÕES MÁXIMAS	16
5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	19
5.1. PROBLEMA DA PESQUISA	19
5.2 HIPÓTESE	19
5.3 DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS	19
5.3.1 Variáveis Independentes	19
5.3.2 Variáveis Dependentes	20
5.4 DESENHO EXPERIMENTAL	20
5.5 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	20
5.5.1 População	20
5.5.2 Amostra	20
5.6 PROCEDIMENTOS ÉTICOS	21
5.7 INSTRUMENTOS DE MEDIDA E PROTOCOLOS DE TESTE.....	21
5.7.1 Os Testes	22
5.7.2 Técnica de execução dos exercícios.....	23
5.7.3 Teste de uma repetição máxima (1rm)	24
5.8 TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS	24
6. RESULTADOS	25
6.1 RESULTADOS PUXADA ABERTA 30 E 90 SEGUNDOS	26
6.2 RESULTADOS ROSCA DIRETA 30 E 90 SEGUNDOS	28
7. DISCUSSÃO	30
8. CONCLUSÃO	32
9. REFERÊNCIAS	33
10. APÊNDICE	37

10.1 APÊNDICE 1	37
10.2 APÊNDICE 2	38

1. APRESENTAÇÃO

Este trabalho tem como tema o estudo do efeito de diferentes intervalos de descanso no número de repetições máximas em exercício Mono e Multiarticular. O interesse por pesquisar este tema se originou através da minha experiência e vivência em academias de Porto Alegre, como aluno e como professor, em que pude presenciar diversas maneiras de se prescrever exercícios com diferentes intervalos de descanso entre séries na prática do treinamento de força, e da falta de clareza dos profissionais nas academias de musculação sobre esta variável e de como utilizá-la adequadamente na prescrição dos exercícios.

Mas, por que seria importante compreender os mecanismos presentes no treinamento de força?

2. INTRODUÇÃO

Intervenções não farmacológicas, como o treinamento de força, vêm sendo recomendadas por diversas instituições de saúde para prevenção e tratamento de doenças crônicas não transmissíveis (TIBANA e PRESTES, 2013).

Matsudo (2006) sugere fortemente uma associação inversa entre atividade física e mortalidade e que a manutenção da atividade física regular ou a mudança a um estilo de vida ativo tem um impacto real na saúde e na longevidade. Desse modo, manter indivíduos ativos fisicamente, de maneira regular, tem se tornado um dos grandes desafios da saúde pública (COSTA *et al.* 2009).

A prática e o número de alunos nas academias têm crescido bastante nos últimos anos, com seus praticantes buscando objetivos diversos que podem ser pretendidos no treinamento de força, como melhorar força, potência, hipertrofia ou resistência muscular (BAECHLE e EARLE, 2010).

Dois dos objetivos mais comuns do treinamento de força são o aumento da força muscular e a hipertrofia com fins atléticos, estéticos ou de saúde (Gentil *et al.*, 2006). Nesta mesma linha, Araújo *et al.* (2007) investigaram que os fatores motivacionais mais relevantes para a procura das pessoas por academias são: Estética (50,60%), Condicionamento físico geral (31,30%), Saúde (14,40%), Profilático (2,40%) e Lazer (1,30%). Porém, mesmo com esta cada vez

maior preocupação com o corpo, dos praticantes de treinamento de força, nota-se que a procura não se traduz em manutenção e continuidade da prática.

Procurando entender se o grande número de evasão dos alunos nas academias de musculação se dá por questões de metodologia do próprio treinamento realizado, Munneke *et al.* (2003) concluíram que a prática de atividade intensiva e de curta duração resultou em maior aderência e satisfação quando comparada com a de longa duração. [...] o “tempo disponível” foi o fator mais citado como dificuldade para a prática regular de uma atividade física (TAHARA, 2003).

A hipertrofia muscular é pretendida pela maioria dos praticantes de musculação que visam desenvolver seus físicos ao máximo (SCHOENFELD, 2010).

De acordo com as recomendações do American College of Sports Medicine (2009), o exercício resistido induz a hipertrofia muscular através de processos mecânicos, metabólicos e hormonais, podendo, assim, a progressão do exercício resistido ser prescrita e controlada através da alteração de uma ou mais das variáveis de intensidade, número de repetições, tempo de descanso e volume total de trabalho, sendo a variável tempo de descanso, entre séries e exercícios, uma influência significativa às respostas metabólicas e hormonais em uma sessão aguda de exercício resistido.

Os atletas interessados em um aumento de tamanho muscular geralmente usam um curto ou moderado período de recuperação entre séries, recomendando-se que o atleta deve começar a série seguinte antes que a recuperação total tenha sido atingida (BAECHLE e EARLE, 2010). Na literatura, as recomendações, para hipertrofia, dos intervalos de repouso entre as séries, são de tempos curtos, de 1 a 2 minutos (ZATSIORSKY, KRAEMER, 2008 e HEYWARD, 2013) e 30 segundos a 1,5 minutos (BAECHLE e EARLE, 2010).

Os estudos referentes ao tema “intervalo de descanso entre as séries” têm encontrado relações diretas entre a quantidade de tempo de descanso entre as séries e a sua influência na capacidade do indivíduo de realizar repetições máximas nas séries seguintes de uma sessão de treinamento de força. Tem-se observado que quanto mais curto for o intervalo entre cada série, maior será a queda de repetições máximas, sendo que tempos de até 2 minutos parecem ser o suficiente para obter quedas significativas a partir da segunda série, enquanto que a partir de 3 minutos de intervalo, as quedas ocorreriam na terceira série (BRITTO, 2013; MIRANDA, 2007; SCUDESE, 2015; SENNA, 2008, 2011, 2012, 2016; WILLARDSON, BURKETT, 2005). As publicações ainda são em pequeno número, quando comparada com outros temas do treinamento de força, demonstrando, assim, a necessidade de uma maior

quantidade de publicações acerca desta variável, buscando somar e compreender sobre este tema tão negligenciado e esquecido nas salas de treinamento.

Assim sendo, o intervalo de descanso entre as séries é uma variável importante que deve receber mais atenção na prescrição de exercícios resistidos (DE SALLES *et al*, 2009).

Para intervir e prescrever de maneira mais adequada, é de suma importância entender e identificar o efeito que diferentes intervalos de descanso entre séries causam no número de repetições máximas, para assim, o profissional de Educação Física obter condições de manipular com maior precisão as múltiplas variáveis do treinamento de força em seus diversos objetivos. Dessa forma, o projeto pretende analisar o efeito de dois distintos intervalos de descanso entre séries (30 e 90 segundos) no número de repetições máximas nos exercícios Puxada Aberta pela frente e Rosca Direta Biceps, ambos com uma carga de 75% de uma repetição máxima (1RM).

3. OBJETIVOS

Os objetivos do presente projeto foram classificados em objetivo geral (3.1) e objetivos específicos (3.2).

3.1 OBJETIVO GERAL

Verificar o efeito de diferentes intervalos de descanso no número de repetições máximas em exercícios multiarticulares e monoarticulares no treinamento de força.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar o número de repetições máximas (total e entre cada uma das quatro séries) com intervalos de descanso de 30 segundos em exercícios multiarticulares e monoarticulares no treinamento de força.
- Identificar o número de repetições máximas (total e entre cada uma das quatro séries) com intervalos de descanso de 90 segundos em exercícios multiarticulares e monoarticulares no treinamento de força.
- Comparar o efeito dos intervalos de descanso de 30 e 90 segundos, no número de repetições máximas (total e entre cada uma das quatro séries) realizadas nos exercícios multiarticulares e monoarticulares no treinamento de força.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1 VARIÁVEIS DO TREINAMENTO DE FORÇA

O treinamento de força, também conhecido como treinamento resistido, tornou-se uma das atividades físicas mais populares para aumentar a força muscular absoluta, resistência, garantir ou melhorar a qualidade do gesto técnico desportivo, bem como, a hipertrofia e potência muscular (RIBAS *et al*, 2014), mas, dependendo dos objetivos e das diferenças individuais, os padrões de prescrição podem variar bastante (SIMÃO *et al*, 2008).

Para que o treino seja eficiente, seguro e eficaz é de extrema importância entender a interação entre as variáveis de treinamento, que pode incluir a intensidade, número de séries, intervalo de descanso entre as séries, modalidade de exercício e a velocidade de ação muscular (DE SALLES *et al*, 2009). A manipulação das variáveis do treinamento como a intensidade, volume, frequência, ação muscular e intervalo de repouso deve considerar os objetivos específicos e as necessidades dos praticantes em cada fase do treinamento (MARIN *et al*, 2012). A quantidade de intervalo entre séries foi considerada um fator importante que pode ser manipulada para ajustar o objetivo de um programa (WILLARDSON e BURKETT, 2005), assim, o tempo de intervalo entre séries destaca-se devido às diferentes respostas que pode acarretar nos sistemas cardiovascular, endócrino e neuromuscular (BRITTO *et al*, 2013).

As rotinas de exercícios utilizadas por fisiculturistas e praticantes de musculação, cujo objetivo principal é a hipertrofia, geralmente envolvem cargas moderadas, volume relativamente alto (exercícios x séries x repetições), e intervalo de descanso entre séries curto (BURESH *et al*, 2009). No estudo de Willardson e Burkett (2005), com intervalo de descanso entre as séries diminuído, menor foi o volume de repetições obtido pelos praticantes.

Com períodos de descanso curtos, aumenta-se a resposta metabólica e hormonal ao treinamento de força, indicando um ambiente mais anabólico que poderia resultar em aumento da hipertrofia muscular (SOUZA JR *et al*, 2010), sugerindo que as alterações metabólicas exercem importante papel nos ganhos de força e massa muscular, mesmo quando se tem um volume reduzido de treino (GENTIL *et al*, 2006).

Dentre as variáveis do treinamento, uma que ainda vem sendo pouco estudada é a duração dos períodos de intervalo entre as séries e exercícios, que exerce influência direta na determinação do estresse do treino e no total da carga que pode ser manipulada (SIMÃO *et al*,

2008), sendo que a manipulação apropriada das variáveis do treinamento é essencial para maximizar a hipertrofia muscular induzida pelo exercício (SCHOENFELD, 2010).

4.2 INTERVALO DE DESCANSO ENTRE SÉRIES NA RESPOSTA HORMONAL E METABÓLICA

Um protocolo de treinamento de força de alta intensidade realizado com o princípio da sobrecarga progressiva leva a respostas agudas em que é observado aumento das concentrações de hormônios anabólicos e temporariamente diminui o desempenho neuromuscular (AHTIAINEN *et al.* 2005).

O sistema fosfagênio e a primeira fase da glicólise são mecanismos anaeróbios que ocorrem no sarcoplasma de uma célula muscular, sendo que em geral, atividades de alta intensidade e curta duração (por exemplo, treinamento de força e corridas de velocidade) exigem destes sistemas energéticos (fosfagênio e glicolítico) de forma predominante. (BAECHLE E EARLE, 2010).

Além do estresse mecânico, o estresse metabólico é um fator importante para maximizar a hipertrofia muscular (FINK *et al.* 2016), assim, muitos autores têm proposto que os intervalos de descanso de 30-60 segundos são ideais porque eles resultam em maiores elevações de hormônios anabólicos, especialmente o hormônio do crescimento (GH), induzidos pelo exercício (HENSELMANS E SCHOENFELD, 2014). Os principais hormônios anabólicos envolvidos no crescimento e no remodelamento do tecido muscular são a testosterona, o hormônio do crescimento e os fatores de crescimento insulina-símiles (IGF) (BAECHLE E EARLE, 2010).

A superioridade anabólica de treinamento que se utiliza de faixas de repetições moderadas (6-12 repetições máximas) tem sido atribuída a fatores associados com estresse metabólico. Enquanto que séries de baixo número de repetições (1-5 repetições máximas) são realizadas predominantemente pelo sistema fosfocreatina, os métodos de repetições moderadas dependem profundamente da glicólise anaeróbica (SCHOENFELD, 2010), isso porque intervalos iguais ou inferiores a 1 min limitam a recuperação das reservas de CP e ATP, estimando-se que a recuperação total de ATP dura, em média, de 3 a 5 min após exercício extenuante, enquanto a CP para recuperação total, em média, 8 min (SIMÃO *et al.* 2008). Intervalos de descanso curtos (60seg, por exemplo) entre as séries são usados com

cargas moderadas (8-10RM) para alcançar uma maior duração de tempo sob tensão juntamente com uma maior resposta hormonal anabólica para produzir aumento na hipertrofia muscular (AHTIAINEN *et al.* 2005). O tempo extra de tempo sob tensão associado com um esquema de repetições moderadas, teoricamente aumentaria o potencial de micro lesões e fadiga em todo o espectro de fibras musculares (SCHOENFELD, 2010).

O aumento da resposta hormonal (GH, IGF1) com curtos períodos de descanso indica um ambiente mais anabólico que poderia resultar em aumento da hipertrofia muscular (SOUZA JR *et al.*, 2010). No treinamento de força, através do estresse do exercício, muitos desses mecanismos são influenciados pelas respostas hormonais agudas e pela necessidade de remodelação dos tecidos musculares (BAECHLE E EARLE, 2010). Ambas, Testosterona e GH são agudamente mais elevadas em rotinas de treinamento que utilizam faixas de repetições máximas moderadas, em comparação com baixos números de repetições máximas (SCHOENFELD, 2010).

Outro fator importante que pode influenciar na recuperação entre as séries é o aumento nos níveis de lactato durante o treinamento de força intenso. O tempo necessário para diminuição do lactato após os exercícios resistidos desempenhados em alta intensidade deve ser entre 4 e 10 min (Simão *et al.* 2008). Tem sido mostrado que os níveis de hormônio do crescimento e testosterona aumentam ao utilizar sessões com concentrações altas de lactato (intensidade alta com 10RM e períodos de recuperação curtos de 1 min) (BAECHLE e EARLE, 2010). Acredita-se que outro fator que resultaria em maior acúmulo metabólico, como o lactato, seria o de alto número de repetições máximas e carga mais baixa no treinamento de força (FINK *et al.* 2016).

No estudo de Rahimi *et al.* (2010), foi verificado que nos exercícios agachamento e supino, a 85% 1RM, todos os tempos de intervalo de descanso entre séries de 60, 90 e 120 segundos obtiveram aumentos significativos, comparação pré e pós o treinamento, nas concentrações de lactato sanguíneo e GH. No GH, o tempo 60seg obteve maiores, e significativas, concentrações que o tempo 120seg logo após o treinamento, enquanto o tempo 120seg obteve, significativamente, maiores concentrações de testosterona que o tempo 60seg imediatamente após os exercícios. Senna *et al.* (2012) também encontraram concentrações significativamente maiores de lactato sanguíneo imediatamente pós e pós 15 minutos nos exercícios supino e voador em intervalos de descanso mais curtos (1 minuto) quando comparado com intervalo mais longo (3min). Boroujerdi e Rahimi (2008) também já haviam observado aumento significativo da concentração de GH com 1 minuto de intervalo de descanso vs. 3 minutos com 10RM.

Martins *et al.* (2008), examinaram a resposta aguda do hormônio do crescimento (GH) imediatamente após e após 5, 15 e 30 minutos de cada sessão de treinamento, que consistiu de jovens mulheres treinadas em 3 diferentes intervalos de descanso entre séries (30, 60 e 120 segundos), nos exercícios cadeira extensora, agachamento, mesa flexora e *leg press* durante 3 séries de 10RM. Nos resultados, todos obtiveram aumentos significativos de GH após a sessão de exercícios, porém com o tempo de 30 e 60 segundos respondendo significativamente maior que 120. 30 segundos também obteve maiores e significativas concentrações de GH após 5, 15 e 30 minutos quando comparado com 60 e 120 segundos de intervalo. Bottaro *et al.* (2009) encontraram resultados similares com mulheres treinadas com tempos de intervalo de descanso (30, 60 e 120) para os mesmos exercícios de membros inferiores. Os níveis de GH também foram maiores para 30 segundos vs. 60 e 120, porém sem diferenças entre 60 e 120. Também foi analisada a concentração de cortisol, não havendo diferenças significativas entre os intervalos de descanso. Os dois estudos demonstram que mulheres treinadas aparentemente respondem melhor aos intervalos de 30 segundos, no aumento de concentrações de GH, quando comparado com 60 e 120 segundos.

Buresh *et al.* (2009), compararam o efeito de intervalos de descanso (1 e 2,5 minutos) durante 10 semanas em homens destreinados, nas concentrações de testosterona. As concentrações hormonais foram maiores após a primeira semana para o intervalo de descanso de 1 minuto, porém, após 5 e 10 semanas de treinamento essas diferenças não existiam mais. Ahtiainen *et al.* (2005) também já haviam encontrado resultados similares, sem diferenças significativas na resposta hormonal aguda (GH e Testosterona), em homens treinados em intervalos de descanso de 2 e 5 minutos durante 6 meses de treinamento. Fink *et al.* (2016) investigaram o efeito em grupos com diferentes intervalos de descanso, porém com o volume equalizado a partir da diferença de cargas utilizadas em cada grupo. 20 sujeitos divididos em grupo SL, que utilizou 30seg de intervalo para 20RM, e grupo LH 3min de intervalo para 8RM, ambos realizando os exercícios rosca direta, rosca scott, rosca martela, tríceps francês, supino pegada fechada e extensão de halteres. Após 08 semanas, ambos os grupos aumentaram significativamente a área de secção transversa (SL: $9,93 \pm 4,86\%$ ($P < 0001$), LH: $4,73 \pm 3,01\%$), concluindo que curtos intervalos de descanso e altas repetições podem induzir a maiores quantidades de stress metabólico, levando a melhora da hipertrofia muscular.

Estes resultados demonstram que aparentemente o corpo se adapta às demandas específicas do treinamento, independente do protocolo de treino utilizado, reforçando, assim, a necessidade da mudança de estímulos no treinamento de força através da periodização do

mesmo, sendo o intervalo de descanso uma das variáveis que podem ser manipulados dentro das diferentes fases e objetivos do treinamento de força.

4.3 NO GANHO DE FORÇA MÁXIMA

É recomendado que indivíduos com objetivos específicos de ganho de força muscular deveriam treinar com cargas variando de 1 a 6 repetições máximas (SENNA *et al.* 2016). Quando se treina com objetivo de aumento de força, longos períodos de descanso de 2-5 minutos têm sido recomendados para permitir uma maior recuperação e manutenção da intensidade do treinamento (WILLARDSON E BURKETT, 2005).

Alguns estudos verificaram e compararam diferentes intervalos de descanso entre séries e seus respectivos ganhos de força, como, por exemplo, Simão *et al.* (2008), que dividiram dois grupos (1 e 3 minutos de intervalo entre séries) durante 8 semanas, no qual 3 séries foram realizadas com exercícios de grupos musculares distintos (Supino horizontal, *Legpress* e Rosca Biceps), com o objetivo de verificar os ganhos de força em 10 repetições máximas. Após as oito semanas, nenhuma diferença significativa foi encontrada entre os diferentes intervalos de descanso, porém os dois grupos apresentaram aumentos significativos após as oito semanas de treinamento. Ainda na pesquisa de ganhos de força em diferentes intervalos de descanso, Willardson e Burkett (2008) pesquisaram, durante 13 semanas, os tempos de 2 e 4 minutos entre séries para o exercício agachamento, com uma periodização não linear, 2x por semana, sendo um treino pesado (70-90% 1RM progressivamente por semana) e o outro leve (60% 1RM) em cada dia da semana. Os dois grupos obtiveram ganhos significativos de força, porém não houve diferença significativa entre eles, concluindo que 2 minutos de intervalo foram suficientes para incrementos significativos na força, mesmo com um volume total menor que o grupo de 4 minutos, para o exercício agachamento.

Robinson *et al.* (1995) verificaram o ganho de força máxima em três diferentes intervalos de descanso (3 minutos, 90 segundos e 30 segundos) também no exercício agachamento, com 5 séries de 10RM durante 5 semanas. O grupo “3 minutos” obteve um maior e significativo ganho de força máxima em comparação ao grupo 30 segundos, entretanto, todos os grupos aumentaram a força máxima após as cinco semanas. Já Ahtiainen *et al.* (2005) não observaram diferenças significativas no ganho de força após 6 meses de treinamento com os exercícios agachamento e *legpress* a 10RM entre os grupos que descansaram, entre as séries, tempos de 2 e 5 minutos.

Assim, os estudos citados demonstram que aparentemente 2 a 3 minutos de intervalo de descanso seriam o suficiente para ganhos significativos de força e que intervalos maiores que estes não necessariamente resultarão em ganhos de força mais elevados.

4.4 NO NÚMERO DE REPETIÇÕES MÁXIMAS

Os diferentes intervalos de descanso influenciam diretamente no desempenho do praticante de realizar certo volume de repetições máximas em múltiplas séries. Nos últimos anos, os estudos têm procurado entender como estes intervalos de descanso entre séries afetam o desempenho dos praticantes de treinamento de força, para assim obter maior controle de outras variáveis, como o volume de treino, por exemplo, e, conseqüentemente, o acréscimo no entendimento da periodização destas variáveis do treinamento resistido com pesos.

Senna *et al.* (2012) compararam os intervalos de 1 e 3 minutos para os exercícios supino (multiarticular) e voador (monoarticular) durante 5 séries de 10RM. O tempo de 3 minutos obteve, significativamente, maior número de repetições totais nos dois exercícios (Supino: 3min 40.33 ± 4.33 e 1min 28.01 ± 3.30 repetições. Voador: 3min 37.66 ± 3.06 e 1min 31.92 ± 1.51 repetições), porém, com ambos obtendo queda de repetições a partir da segunda série. Senna *et al.* (2010) já haviam encontrado resultados diferentes do estudo anterior na comparação de exercícios multi e monoarticulares, porém com a diferença da utilização conjuntamente de membros superiores (Supino horizontal) e membros inferiores (Cadeira extensora) ao comparar tempos de 20 segundos e 3 minutos em uma série para cada exercício, não ocorrendo diferenças entre os dois intervalos de descanso quando realizado exercícios para membro superiores e inferiores seguidamente (20seg: SH $9,13 \pm 1,28$ e CE $10,12 \pm 0,31$ e 3min: SH $9,72 \pm 0,94$ e CE $10,24 \pm 0,42$ repetições). Já o contrário ocorreu no treino de exercícios opostos (agonista/antagonista), supino horizontal e remada sentada, onde foi observada queda significativa no número de repetições para o segundo exercício que era realizado no intervalo de descanso de 20 segundos quando comparado com os 3 minutos de intervalo (20seg: SH $9,92 \pm 0,31$ e RS $8,95 \pm 0,87^*$ e 3min SH $10 \pm 0,00$ e RS $9,81 \pm 0,42$ repetições). Também verificando o efeito de diferentes intervalos de descanso em exercícios agonista/antagonista, Britto *et al.* (2013), diferente do estudo anterior, selecionaram exercícios monoarticulares (Triceps puxador e Rosca bíceps), 1 série para cada exercício com intervalos de descanso de 20 segundos ou 3 minutos entre os exercícios, no qual resultou do tempo de

intervalo mais curto (20 segundos) em um menor, e significativo, número de repetições no segundo exercício quando comparado com o intervalo de descanso de 3 minutos (TP/RB 3min: $10,00 \pm 0,35$ / $9,82 \pm 0,53$ e 20seg: $9,94 \pm 0,42$ / $6,64 \pm 1,05$ repetições).

Esses estudos demonstram que intervalos curtos afetam diretamente o desempenho de repetições do exercício subsequente no método de treino agonista/antagonista, o que não ocorreu quando foram realizados exercícios de segmentos diferentes (membros superiores e inferiores).

Quanto à utilização de cargas quase máximas para exercícios mono e multiarticulares, Senna *et al.* (2016) verificaram os intervalos de descanso de 1, 2, 3 e 5 minutos entre séries para 3RM nos exercícios voador e supino horizontal. Para o exercício monoarticular (Voador), significante maior número de repetições foi realizado nos tempos de 2, 3 e 5 minutos quando comparado ao protocolo de 1 minuto (12.60 ± 2.35 , 13.66 ± 1.84 e 14.53 ± 1.35 vs 10.33 ± 2.60 repetições). Para o exercício multiarticular (Supino), os intervalos de 3 e 5 minutos obtiveram significante maior número de repetições quando comparado ao protocolo de 1 minuto (11.66 ± 2.69 e 12.93 ± 2.25 vs 7.60 ± 3.52 repetições), concluindo que para uma melhor manutenção na performance de repetições que objetiva aumento de força máxima, 2 minutos foram suficientes para o exercício monoarticular (voador) e 3-5 minutos para o multiarticular (supino). Scudese *et al.* (2015), já haviam obtido resultados semelhantes quando testaram a intensidade da carga de 3RM, 5 séries, e intervalos de 1, 2, 3 e 5 minutos para o exercício supino, resultando em número significativamente maiores de repetições alcançadas apenas para os intervalos 2 (14.50 ± 1.79 repetições), 3 (14.94 ± 1.18 repetições) e 5 (14.75 ± 1.00 repetições) vs. 1 minuto (12.50 ± 2.68 repetições).

Miranda *et al.* (2007), compararam nos intervalos de descanso de 1 e 3 minutos, 3 séries com carga de 8RM, os exercícios puxada pela frente pegada aberta, puxada pela frente pegada fechada, remada sentada na máquina, remada com halter apoiado no banco, flexão dos cotovelos sentado com halteres e a flexão de cotovelos na máquina. Todos os exercícios demonstraram um menor número total de repetições realizados com 1 minuto de intervalo de descanso entre as séries, com ambos os protocolos (1 e 3 minutos) apresentando reduções significativas a partir da 3 série em quatro (puxada pela frente pegada aberta, puxada pela frente pegada fechada, flexão dos cotovelos sentado com halteres e flexão de cotovelos na máquina) dos seis exercícios, aonde o tempo de 1 minuto também resultou em queda significativa da primeira para a segunda série em 2 exercícios (puxada pela frente pegada aberta e flexão de cotovelos sentado com halteres), demonstrando que em uma sessão de treinamento composta com apenas exercícios para membros superiores, 1 minuto de intervalo

resulta em maiores quedas de repetições quando comparado com 3 minutos, especialmente em sessões de treinamento de múltiplas séries, apresentando declínio maior nos exercícios finais da sessão de treinamento.

Senna *et al.* (2008), pesquisaram os intervalos de 2 e 5 minutos, 3 séries de 10RM, com sessões separadas entre membros inferiores (2 e 5 minutos, *legpress*, cadeira extensora e flexora. SEQA e SEQB, respectivamente) e membros superiores (2 e 5 minutos, supino horizontal, voador e tríceps no puxador. SEQC e SEQD, respectivamente) em dias alternados. SEQA e SEQC apresentaram maiores quedas nas repetições a partir da segunda série em 5 dos 6 exercícios, e para terceira série comparada com a primeira e segunda série. Já SEQB e SEQD 3 exercícios apresentaram quedas na terceira série comparada com a primeira e 2 exercícios quando comparado a terceira com a segunda série. O número total de repetições foi significativamente menor para os dois treinos com intervalo de descanso de 2 minutos (SEQA 66.7 ± 4.9 repetições) e (SEQC 71.1 ± 4.7 repetições) vs (SEQB 80.9 ± 6.9 repetições) e (SEQD 83.7 ± 6.1 repetições), indicando maiores quedas de repetições para intervalos mais curtos, sendo os exercícios iniciais das sessões de treinamento menos afetados que os finais durante a progressão das séries. Senna *et al.* (2011), também compararam a performance de repetições entre exercícios multi e monoarticulares de membros superiores e inferiores, como o supino, voador, *legpress* e extensão de joelho. Houve diferenças significativas (mais repetições) para o exercício supino nos minutos 3 e 5 (40.80 ± 4.07 e 42.2 ± 2.68) vs. 1 minuto (28.53 ± 3.40), sem diferenças entre 3 e 5 minutos. Nos outros exercícios houve diferenças em todos os intervalos ($1 < 3 < 5$). Todos os exercícios resultaram em declínio constante no desempenho das repetições, com o intervalo de 1 minuto a partir da segunda série, e a partir da terceira série para os intervalos de 3 e 5 minutos. Similarmente, Willardson e Burkett (2005), compararam o desempenho de 8RM, em 4 séries, com intervalos de descanso de 1, 2 e 5 minutos nos exercícios supino (1min: 17.13 ± 4.42 , 2min: 21.60 ± 4.52 e 5min: 25.73 ± 4.23) e agachamento (1min: 22.47 ± 4.79 , 2min: 25.53 ± 4.29 e 5min: 28.80 ± 3.08). Novamente, o número de repetições desempenhadas resultou em uma relação direta ao tempo de descanso entre as séries ($1 < 2 < 5$).

Parece ser bem relatado na literatura que um curto tempo de intervalo entre as séries (como um ou dois minutos) de um mesmo exercício, desencadeia reduções no desempenho das repetições em séries subsequentes (SCUDESE *et al.* 2013). Os resultados dos estudos citados parecem indicar que o desempenho de repetições máximas é afetado em maior magnitude pelos intervalos de descanso mais curtos quando comparados com os mais longos, independente da intensidade da carga utilizada.

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

5.1. PROBLEMA DA PESQUISA

Qual o efeito de diferentes intervalos de descanso no número de repetições máximas no treinamento de força?

5.2 HIPÓTESE

O número de repetições máximas será menor com o intervalo de descanso entre séries mais curto em ambos os exercícios.

5.3 DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS

5.3.1 Variáveis Independentes

- Intervalos de descanso: Serão utilizados dois intervalos de descanso entre cada uma das quatro séries realizadas. Os intervalos definidos foram: 30 segundos em todas as séries de um dia de treino, e 90 segundos de intervalo no segundo treino a ser realizado em um dia diferente.
- Exercícios: Serão realizados dois exercícios. Primeiramente será realizado o exercício multiarticular, que será a Puxada aberta pela frente e, na sequência, o monoarticular, que será o exercício Rosca direta bíceps.

5.3.2 Variáveis Dependentes

- Número de repetições máximas entre séries: O número de repetições máximas entre cada uma das quatro séries, nos dois exercícios, será verificado em cada um dos dois treinamentos com diferentes intervalos de descanso entre as séries (30 e 90 segundos).
- Número total de repetições: O volume total de repetições será verificado em cada um dos exercícios e, também, na soma dos dois exercícios, em cada um dos dois treinamentos com diferentes intervalos de descanso entre as séries (30 e 90 segundos).

5.4 DESENHO EXPERIMENTAL

Trata-se de um estudo de abordagem quantitativa, caracterizado como uma pesquisa de método causal, visando experimentar as relações de causa e efeito existentes entre as variáveis estudadas.

5.5 POPULAÇÃO E AMOSTRA

5.5.1 População

A população envolveu homens, com idade entre 18 e 30 anos, com prática não competitiva de treino de força (musculação) com pelo menos 06 meses.

5.5.2 Amostra

Os indivíduos foram recrutados através da divulgação do projeto em veículo de comunicação específico do ramo. A amostra foi não probabilística voluntária, constituída por um número de indivíduos calculados através de cálculo amostral, baseado na variabilidade observada em estudos prévios (SENNA *et al.* 2008; SCUDESE *et al.* 2013). A variável utilizada para o cálculo amostral foi o número de repetições por série. Optou-se por estes estudos para o cálculo amostral, devido à semelhança com as avaliações que

serão realizadas no presente estudo, além da amostra semelhante. O cálculo foi realizado para amostras emparelhadas com o programa GPOWER versão 3.0.10 para Windows, onde será adotado um nível de significância de 0,05, um poder de 90%, e um coeficiente de correlação variando de 0,9 para a variável. Foi adotado para o tamanho amostral o número de maior valor entre as variáveis: 14 em cada protocolo. Cada indivíduo foi informado sobre os procedimentos metodológicos deste estudo através da leitura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). A leitura e assinatura do termo de consentimento foram realizadas individualmente, em dia de familiarização com as avaliações. Os critérios de exclusão foram: utilização de suplementos nutricionais e/ou esteroides anabólicos e/ou outros agentes ergogênicos; a presença de qualquer lesão musculoesquelética que influencie nas avaliações; a ocorrência de doenças cardiovasculares, metabólicas, endócrinas e neuromusculares que possam representar riscos aos participantes e/ou influenciem nos resultados. Para identificação desses fatores, foi realizada uma anamnese clínica após a assinatura do TCLE.

5.6 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

Inicialmente os voluntários foram contatados e, neste momento, foi explicado, detalhadamente, o processo de testes ao qual iriam ser expostos na presente pesquisa. Após o aceite, os voluntários assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para participar da pesquisa.

5.7 INSTRUMENTOS DE MEDIDA E PROTOCOLOS DE TESTE

Com a amostra sendo não aleatória voluntária, os sujeitos foram recrutados através das estratégias de envio de e-mail para todos os alunos de graduação da ESEFID/UFRGS, cartazes e anúncios colocados pelo campus da ESEFID e postados nas redes sociais e, também, por meio de indicação.

Inicialmente, foram explicados os procedimentos de coleta de dados para os potenciais participantes, que, após aceite, compareceram três (03) vezes na sala de musculação da ESEFID - Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança – UFRGS, localizada no campus Olímpico, no endereço: Rua Felizardo, 750 - Jardim Botânico, Porto Alegre - RS, 90690-200, para o início das coletas de dados. As três visitas ocorreram em um intervalo mínimo de 72 horas e máximo de uma semana entre cada uma delas.

Antes dos testes, foi entregue o termo de consentimento livre e esclarecido, e, também, foi realizado o questionário PAR-Q com os participantes, que após respondê-lo e, se aprovados, deu-se início aos procedimentos seguintes.

5.7.1 Os Testes

- Assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) após leitura e explicação do mesmo.
- Realizou-se anamnese, mensuração da massa corporal e estatura, com objetivo de caracterizar a amostra.

Teste de Familiarização:

- Na sequência dos procedimentos anteriores, caso aprovado, o participante iniciou o teste de familiarização de uma repetição máxima (1RM) nos exercícios puxada aberta pela frente e rosca direta bíceps com o objetivo de evitar que a falta de familiarização prévia com o teste de força máxima influencie negativamente na avaliação da força máxima dos sujeitos.
- Foi definido o valor de força máxima para os dois exercícios a serem realizados (na ordem: Puxada aberta pela frente e Rosca direta bíceps) através do teste de 1RM. Um aquecimento específico, realizando os dois exercícios do teste, foi efetuado utilizando 50% (de 10RM) da carga habitual que os participantes costumam treinar. Durante o aquecimento, foram realizadas instruções de como realizar os movimentos e sua respectiva cadência (1 segundo para fase concêntrica e 2 segundos para a fase excêntrica) em cada repetição. Após o devido aquecimento, deu-se início ao teste de 1RM, que consistiu de tentativas de cargas até o participante não conseguir fazer mais que uma repetição máxima. As cargas foram aumentadas progressivamente até o participante realizar a sua 1RM, tendo um máximo de cinco (05) tentativas com descansos de no mínimo 5 minutos entre cada tentativa e 10 minutos na troca de exercícios.

Os Treinos

- Foi sorteado qual dos dois treinos o participante realizou no primeiro dia (30 segundos de intervalo entre as séries ou 90 segundos de intervalo entre as séries).

- Foi realizado novamente o teste 1RM antes de cada sessão de treinamento (nos dois dias).
- Após a definição dos valores de 1RM, foram calculados 75% desta carga máxima para os dois exercícios. O participante realizou primeiramente quatro (04) séries do exercício Puxada aberta pela frente, com o intervalo de descanso tendo sido definido por sorteio anteriormente. Depois de realizado as quatro (04) séries, foi dado um descanso de cinco (05) minutos e prosseguiu-se para o segundo exercício, a Rosca direta bíceps, que seguiu o mesmo protocolo do exercício anterior.

- Foi anotado o número de repetições máximas realizadas, nos dois exercícios, em cada uma das quatro séries.

- A segunda visita de testes, para realizar o protocolo de treino com o outro intervalo de descanso entre série foi realizado com diferença de tempo de no mínimo 72 horas e máximo de uma semana para o primeiro teste.

5.7.2 Técnica de execução dos exercícios

Técnica de Execução do Exercício Puxada aberta pela frente

O exercício iniciou pela fase concêntrica, com os ombros abduzidos, cotovelos estendidos e segurando a barra estando com a articulação rádio-ulnar em posição em pronação. O final da fase concêntrica foi determinado para o momento que a barra estivesse na linha do maxilar do indivíduo. A fase excêntrica (voltando para a posição inicial) iniciou-se imediatamente após o final da fase concêntrica, não sendo permitido tempo de espera entre as fases de transições (concêntrica – excêntrica – concêntrica).

Técnica de Execução do Exercício Rosca direta bíceps

O exercício foi realizado com uma barra “W”, com a posição das mãos sendo a largura de empunhadura da barra semelhante à largura dos ombros. O exercício iniciou-se na fase concêntrica, com os cotovelos estendidos e segurando a barra estando com a articulação rádio-ulnar em posição de supinação. O final da fase concêntrica foi determinado pela flexão completa do cotovelo. A fase excêntrica (voltando para a posição inicial) iniciou-se imediatamente após o final da fase concêntrica, não sendo permitido tempo de espera entre as fases de transições (concêntrica – excêntrica – concêntrica).

5.7.3 Teste de uma repetição máxima (1rm)

O teste foi iniciado com a carga estimada a partir do peso (em kg) que o indivíduo normalmente utiliza nas suas sessões de treinamento. Sendo capaz de realizar mais de uma repetição máxima, a carga foi reajustada baseada nos coeficientes de correção de Lombardi (1989). Entre cada tentativa foi dado intervalo de descanso de no mínimo cinco minutos, limitando-se para o máximo de cinco tentativas em uma mesma sessão, repetindo este procedimento até ser encontrado o valor de uma repetição máxima. O valor de uma repetição máxima foi determinado como o máximo de carga que o sujeito foi capaz de deslocar, mantendo a técnica de execução correta, sua amplitude máxima e a cadência pré-estabelecida.

5.8 TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS

Os valores de cada variável foram apresentados a partir de estatística descritiva, com os valores expressos em média \pm desvio padrão (DP). A normalidade da distribuição foi verificada a partir do teste de Shapiro-Wilk. Após ser verificada a normalidade ($p > 0,05$), as comparações foram realizadas a partir da análise de variância (ANOVA) de medidas repetidas, sendo delineada em 02 fatores (2×4 ; tempo de intervalo entre séries [30s x 90s] x séries [1^a, 2^a, 3^a e 4^a série]). Após serem verificados os parâmetros de esfericidade de Mauchly, caso necessário foi utilizado o fator de correção de Greenhouse-Geisser para verificar a interação entre fatores. Quando encontrada interação nos dois fatores, ANOVA de medidas repetidas foi utilizada para verificar diferenças nas séries, enquanto que o teste-T independente foi utilizado para verificar diferenças entre os tempos de intervalo. O nível de significância foi definido como $p < 0,05$ e todos os testes foram realizados no software SPSS (versão 20).

6. RESULTADOS

Os resultados dos treinamentos serão apresentados, separados entre exercícios e tempo de intervalo utilizado, na tabela 2. Serão apresentados gráficos com as diferenças encontradas entre os diferentes intervalos de descanso. Os dados com a caracterização da amostra estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Caracterização da amostra (valores em média e desvio padrão) com idade, estatura, massa corporal, número de participantes e carga de uma repetição máxima (1RM) para os exercícios puxada aberta pela frente e rosca direta.

	Média ± Desvio Padrão (N=14)
Idade (anos)	24,8 ± 3,4
Estatura (cm)	177,2 ± 6,2
Massa Corporal (kg)	80,8 ± 6,8
1RM Puxada aberta (kg)	95,1 ± 13,1
1RM Rosca direta (kg)	31,6 ± 4,8

Os resultados dispostos na tabela 2 apresentaram diferenças significativas ($p \leq 0,05$) para todas as situações entre as séries e entre os diferentes intervalos de descanso, com quedas nas repetições máximas a partir da segunda série ($1 > 2 > 3 > 4$) e menos repetições nas séries e no total para os exercícios com intervalos de 30 segundos quando comparado com seus pares que realizaram com 90 segundos de intervalo.

Tabela 2. Número de repetições em cada série e número total de repetições nos intervalos de descanso de 30 e 90 segundos para os diferentes exercícios (Média ± Desvio Padrão).

	Série 1	Série 2	Série 3	Série 4	Número Total de repetições
PG 30seg	10,64 ± 0,22	5,07 ± 0,22*	3,35 ± 0,19*#	2,28 ± 0,12*#§	21,36 ± 1,98
PG 90seg	10,71 ± 0,19	7,07 ± 0,32*†	5,00 ± 0,25*#†	4,14 ± 0,20*#§†	26,93 ± 2,78†
RG 30seg	7,71 ± 0,41	3,42 ± 0,13*	2,14 ± 0,14*#	1,42 ± 0,13*#§	14,71 ± 1,77
RG 90seg	7,64 ± 0,22	4,64 ± 0,22*†	3,50 ± 0,25*#†	2,85 ± 0,27*#§†	18,64 ± 2,87†

&PG = Grupo Puxada aberta; RG = Grupo Rosca Direta. Os valores estão expressos em repetições máximas.

*Diferença significativa da 1ª série.

#Diferença significativa da 2ª série.

§Diferença significativa da 3ª série.

† Diferença significativa para o intervalo de descanso 30 segundos ($p \leq 0.05$).

6.1 RESULTADOS PUXADA ABERTA 30 E 90 SEGUNDOS

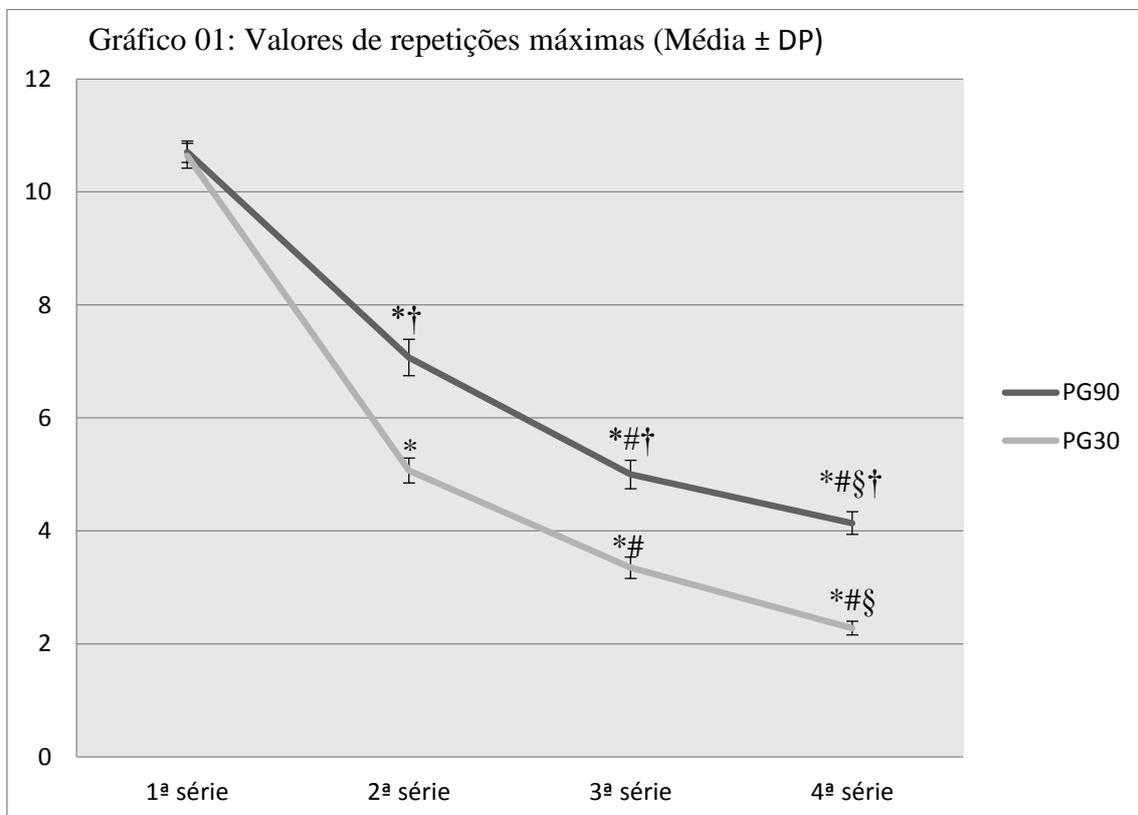
Os resultados indicaram que para o exercício puxada aberta pela frente, com o intervalo de descanso de 90 segundos (PG90), mais repetições foram realizadas da primeira para a segunda, terceira e para a quarta série ($10,71 \pm 0,19$ vs $7,07 \pm 0,32$; $5,00 \pm 0,25$ e $4,14 \pm 0,20$), da segunda série para a terceira e para a quarta série ($7,07 \pm 0,32$ vs $5,00 \pm 0,25$ e $4,14 \pm 0,20$) e da terceira série para a quarta série ($5,00 \pm 0,25$ vs $4,14 \pm 0,20$). No grupo intervalo de descanso de 30 segundos (PG30), também ocorreram quedas significativas na comparação entre todas as séries (1^a : $10,64 \pm 0,22 > 2^a$: $5,07 \pm 0,22 > 3^a$: $3,35 \pm 0,19 > 4^a$: $2,28 \pm 0,12$).

O PG90 também demonstrou superioridade significativa no número de repetições das séries equivalentes do PG30: 2ª série ($7,07 \pm 0,32$ vs $5,07 \pm 0,22$), 3ª série ($5,00 \pm 0,25$ vs $3,35 \pm 0,19$) e 4ª série ($4,14 \pm 0,20$ vs $2,28 \pm 0,12$). (Gráfico 01)

Estes resultados evidenciam que, da 1ª para a 2ª série do PG90, há uma queda de 34% no número de repetições. Neste mesmo grupo, da 1ª para a 3ª série, há uma queda de 53,4% e da 1ª série com a 4ª, há uma queda de 61,4%. Já no PG30, da 1ª para a 2ª série, já ocorre uma

brusca queda de 52,4%, se assemelhando a 3ª série do PG90. Da 1ª para a 3ª, já ocorrem 68,6% de queda, quantidade que já é superior inclusive quando comparado com a 4ª série do PG90. Na 4ª série, os 78,6% de queda do PG30 nem se comparam com o PG90 (17,2% a menos para PG30). (Gráfico 03)

No número total de repetições das quatro séries, PG90 também apresentou superioridade significativa de repetições máximas em comparação com PG30 ($26,93 \pm 2,78$ vs $21,36 \pm 1,98$), podendo-se concluir, que intervalos de descanso de 90 segundos, para o exercício multiarticular puxada aberta pela frente, possibilitam uma maior manutenção de repetições entre séries e um maior volume total (20,7% a mais de repetições totais), e conseqüentemente um maior tempo sob tensão, em uma sessão de treinamento de força.



*Diferença significativa com a 1ª série.

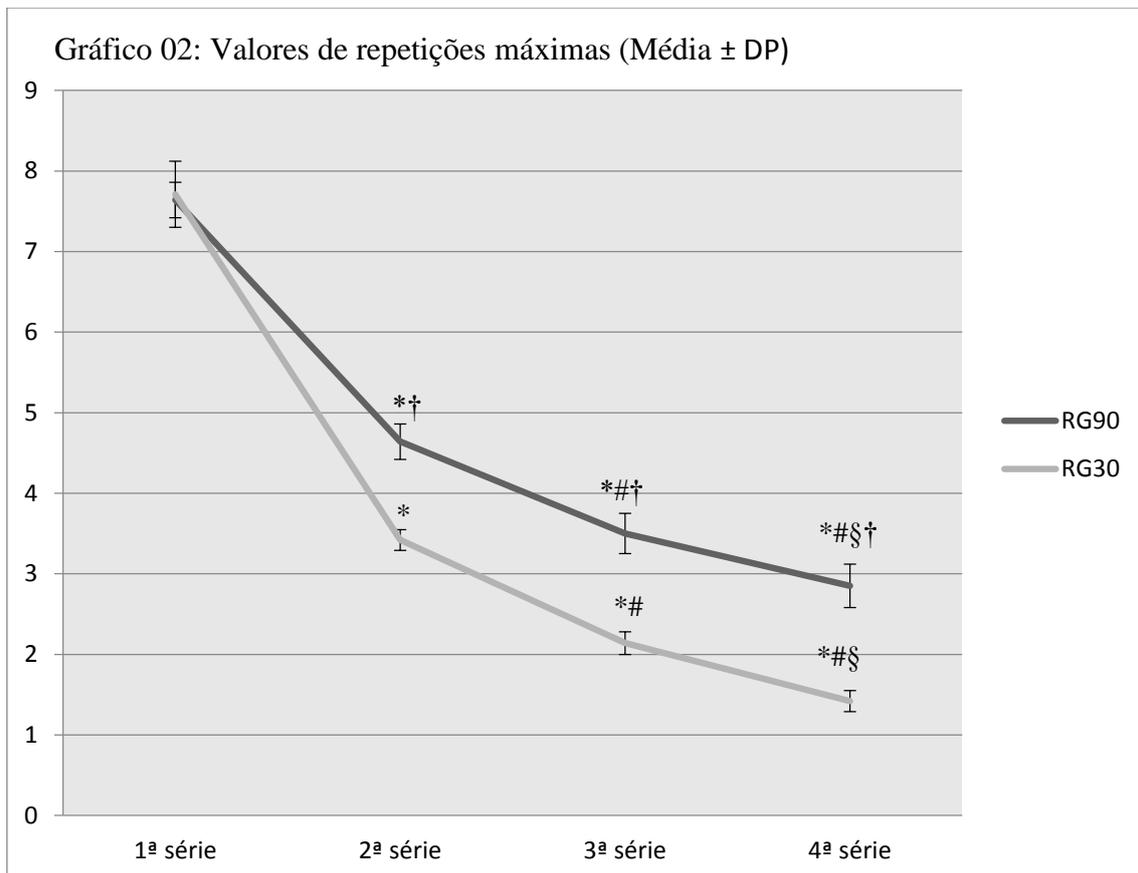
#Diferença significativa com a 2ª série.

§Diferença significativa com a 3ª série.

† Diferença significativa para o intervalo de descanso 30 segundos ($p \leq 0.05$).

6.2 RESULTADOS ROSCA DIRETA 30 E 90 SEGUNDOS

Os resultados indicaram que para o exercício rosca direta, com o intervalo de descanso de 90 segundos (RG90), significativas mais repetições foram realizadas da primeira para a segunda, terceira e para a quarta série ($7,64 \pm 0,22$ vs $4,64 \pm 0,22$; $3,50 \pm 0,25$ e $2,85 \pm 0,27$), da segunda série para a terceira e para a quarta série ($4,64 \pm 0,22$ vs $3,50 \pm 0,25$ e $2,85 \pm 0,27$) e da terceira série para a quarta série ($3,50 \pm 0,25$ vs $2,85 \pm 0,27$). No grupo intervalo de descanso de 30 segundos (RG30), também ocorreram quedas significativas na comparação entre todas as séries (1^a : $7,71 \pm 0,41$ > 2^a : $3,42 \pm 0,13$ > 3^a : $2,14 \pm 0,14$ > 4^a : $1,42 \pm 0,13$). O RG90 também demonstrou superioridade significativa no número de repetições das séries equivalentes do RG30: 2^a série ($4,64 \pm 0,22$ vs $3,42 \pm 0,13$), 3^a série ($3,50 \pm 0,25$ vs $2,14 \pm 0,14$) e 4^a série ($2,85 \pm 0,27$ vs $1,42 \pm 0,13$). (Gráfico 02)



*Diferença significativa com a 1ª série.

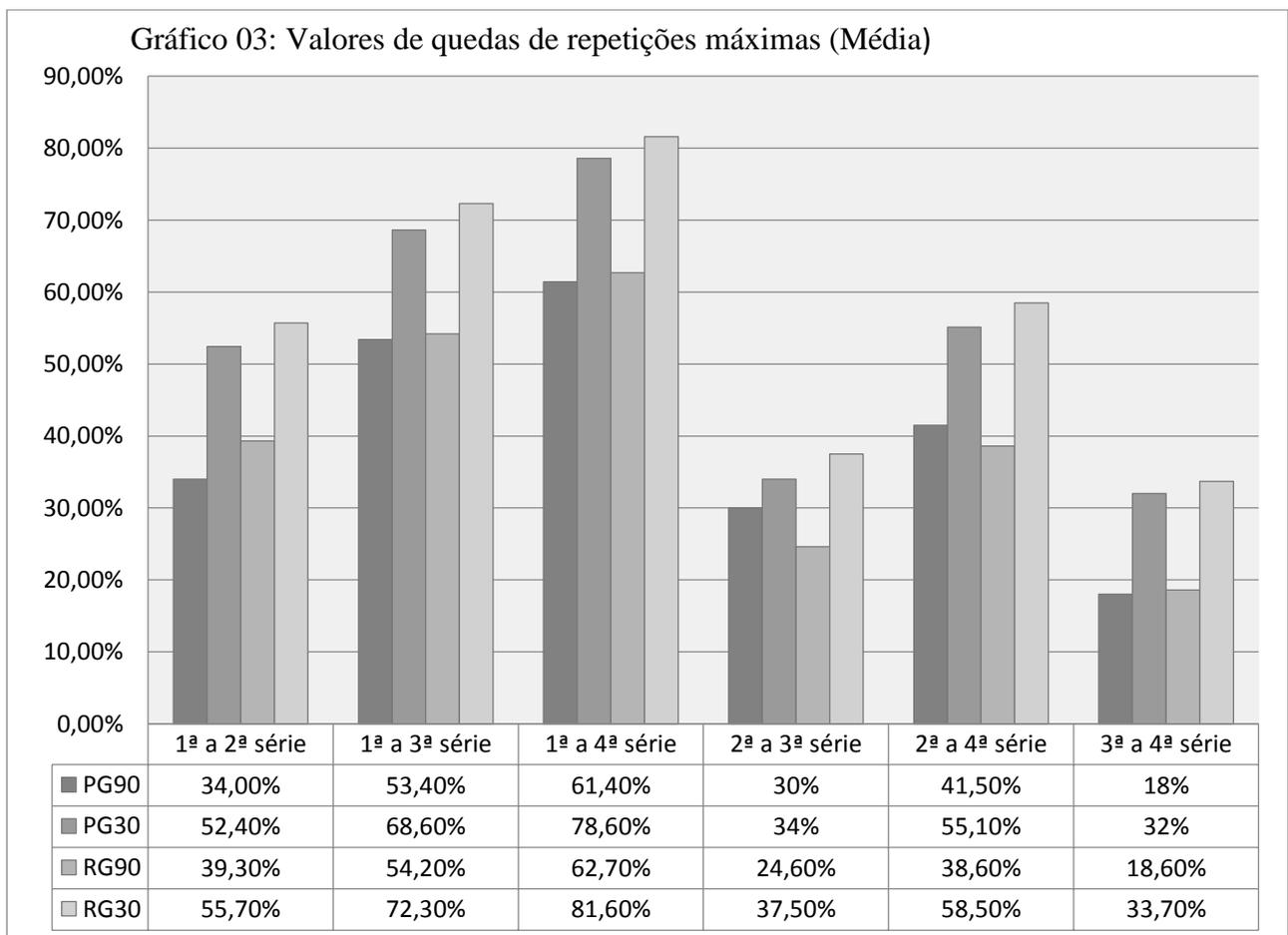
#Diferença significativa com a 2ª série.

§Diferença significativa com a 3ª série.

† Diferença significativa para o intervalo de descanso 30 segundos ($p \leq 0,05$).

Estes resultados permitem afirmar que, da 1ª para a 2ª série do RG90, há uma queda de 39,3% no número de repetições. Neste mesmo grupo, da 1ª para a 3ª série, há uma queda de 54,2% e da 1ª série com a 4ª, há uma queda de 62,7%. Já no RG30, da 1ª para a 2ª série, já ocorre uma brusca queda de 55,7%, se assemelhando a 3ª série do RG90. Da 1ª para a 3ª, já ocorrem 72,3% de queda, quantidade que já é superior inclusive quando comparado com a 4ª série do RG90. Na 4ª série, os 81,6% de queda do RG30 bate 18,9% a menos de repetições que o RG90. (Gráfico 03)

No número total de repetições das quatro séries, RG90 também apresentou superioridade significativa de repetições máximas em comparação com RG30 ($18,64 \pm 2,87$ vs $14,71 \pm 1,77$), podendo-se concluir, que intervalos de descanso de 90 segundos, para o exercício monoarticular rosca direta, possibilitam uma maior manutenção de repetições entre séries e um maior volume total (21,1% a mais de repetições totais) de uma sessão de treinamento de força.



7. DISCUSSÃO

As recomendações de diferentes intervalos de descanso entre séries para aqueles que buscam o objetivo de hipertrofia através do treinamento de força variam entre 30 segundos e 2 minutos (ZATSIORSKY, KRAEMER, 2008; HEYWARD, 2013 e BAECHLE e EARLE, 2010). Objetiva-se, também, que este treinamento com curtos intervalos alcance um volume relativamente alto (exercícios x séries x repetições) (BURESH *et al.*, 2009).

Os resultados apresentados no presente estudo demonstram que os intervalos de descanso de 30 e 90 segundos influenciam de maneira direta o volume total na capacidade do sujeito de realizar repetições máximas a partir da 2ª série. Esta associação negativa entre intervalo de descanso e número de repetições máximas foi maior para o intervalo de 30 segundos (em todas as séries e no total), com os diferentes exercícios multi e monoarticular apresentando semelhantes resultados entre si, descartando possíveis diferenças nas respostas aos diferentes intervalos de descanso entre estes exercícios e suas distintas características mecânicas.

Períodos de intervalos curtos são acompanhados de considerável desconforto muscular, devido à oclusão do fluxo sanguíneo, produção de lactato e, conseqüentemente, diminuição da produção de força (SIMÃO *et al.*, 2008). Porém, mesmo com o volume total de treinamento reduzido quando são utilizados intervalos de descanso mais curtos, diferentes estudos têm encontrado maiores respostas hormonais nos sujeitos que treinaram com intervalos mais baixos, como, por exemplo, o estudo de Martins *et al.* (2008), onde maiores e significativas elevações do hormônio GH foram encontradas em mulheres treinadas logo após, 5, 15 e 30 minutos ao final da sessão com tempos de 30 e 120 segundos, sendo este um dos principais hormônios anabólicos, junto com a testosterona, insulina e fatores de crescimento insulina-símiles, envolvidos no crescimento e no remodelamento do tecido muscular (BAECHLE E EARLE, 2010).

Similar ao presente estudo, Miranda *et al.* (2007) verificaram, em 14 homens experientes com treinamento de força, que o intervalo de descanso de 1 minuto, para 8RM, apresentou quedas de repetições máximas a partir da 2ª série para os exercícios puxada pela frente pegada aberta e flexão de cotovelos sentado com halteres. Em comparação com os nossos achados, na puxada pela frente com pegada aberta, eles também encontraram reduções significativas entre as 03 séries que foram realizadas para este exercício, o que também foi verificado no presente estudo, tendo sido ampliado para a verificação da 4ª série, que também obteve redução significativa quando comparada com todas as outras séries anteriores (tanto

com 30, quanto com 90 segundos de intervalo). No exercício rosca direta, também encontraram diferenças significativas da 1ª para a 2ª e da 1ª para a 3ª série, algo também achado no nosso estudo. De acordo com esses resultados está, também, o estudo de Willardson e Burkett (2005), que avaliaram 15 homens universitários, em 04 séries de 8RM para os exercícios supino e agachamento, com menos repetições tendo sido realizadas para os intervalos de 1, 2 e 5 minutos, respectivamente. Em um estudo com a mesma intensidade de carga utilizada que o presente estudo (75% de 1RM), Richmond e Godard (2004) verificaram quedas significativas da 1ª para a 2ª série para o exercício supino com o intervalo de descanso de 1 minuto, além de apresentar diferenças significativas entre o intervalo 1 minuto vs 3 e 5 minutos.

Intervalos de descanso mais curtos podem enfatizar a glicólise anaeróbica por conta da resíntese incompleta de fosfocreatina (Senna *et al.* 2011) decorrente do método de treino, o que está associado à acumulação de íons de hidrogênio. O pH intracelular diminui através da dissociação de íons de hidrogênio (WILLARDSON e BURKETT, 2005), sendo este efeito de acidose metabólica um fator limitante da força contrátil (BAECHLE e EARLE, 2010), resultando em fadiga muscular.

Com o tempo necessário para diminuição do lactato após os exercícios resistidos desempenhados em alta intensidade devendo ser entre 04 e 10 minutos (Simão *et al.* 2008), isso parece explicar o motivo dos intervalos de descanso mais curtos promoverem reduções no número de repetições máximas, especialmente no estudo aqui realizado, que utilizou intervalos de descanso com 30 e 90 segundos, sendo o mais curto possibilitando menos tempo de recuperação e, assim, conseqüentemente, menos capacidade de realizar repetições nas séries subsequentes por conta da fadiga muscular acumulada durante as séries.

Tem-se hipotetizado que os três principais fatores para o aumento da massa muscular são tensão mecânica, estresse metabólico e dano muscular (SCHOENFELD, 2013), sendo que esses três componentes precisariam, então, ser enfatizados para potencializar a resposta hipertrófica ao treinamento (GRGIC *et al.* 2017). Podendo ser, a tensão mecânica, considerada o fator mais importante (GRGIC *et al.* 2017), o intervalo de descanso mais curto, que vem demonstrando uma diminuição no volume total de repetições e uma maior demanda metabólica (AHTIAINEN *et al.* 2005; BAECHLE e EARLE, 2010; BOROUJERDI e RAHIMI, 2008; BOTTARO *et al.* 2009; HENSELMANS e SCHOENFELD, 2014; MARTINS *et al.* 2008; RAHIMI *et al.* 2010; SENNA *et al.* 2012; SIMÃO *et al.* 2008; SOUZA JR *et al.* 2010), precisaria ser manipulado de maneira que não interferisse

significativamente no volume total de repetições e, conseqüentemente, favoreceria uma maior tensão mecânica durante a sessão.

Tendo sido evidenciado que intervalos de descanso de até 2 minutos já afetariam este volume total de repetições (BRITTO *et al.* 2013; MIRANDA *et al.* 2007; SCUDESE *et al.* 2015 ;SENNA *et al.* 2008, 2010, 2011, 2016; WILLARDSON e BURKETT, 2005), quando se treina com um volume de repetições máximas em zonas moderadas (6 a 12 repetições), intervalos de descanso maiores que 2 minutos seriam necessários para uma maior manutenção do volume total ao final das subseqüentes séries, possivelmente sendo vantajoso utilizar intervalos mais curtos quando sessões de treinamento em zonas com número alto de repetições máximas (>12 repetições) forem realizadas.

Entretanto, essa hipótese é apenas especulativa, recomendando-se a realização de estudos crônicos com essas variações de intervalos de descanso com as faixas de repetições no efeito dos principais fatores do crescimento muscular para um melhor entendimento a respeito destas variáveis do treinamento de força.

8. CONCLUSÃO

Verificando-se que a série inicial dos dois exercícios em seus diferentes treinos com diferenciados intervalos de descanso apresentaram média de repetições similares, indica-se que as diferenças encontradas foram causadas pelos distintos intervalos de descanso entre séries. Assim sendo, o principal achado deste estudo foi o de que intervalos de descanso curtos de 30 e 90 segundos promovem reduções significativas nas repetições máximas nas séries subseqüentes a partir da 2ª série, e, conseqüentemente, no número total de repetições de uma sessão de treinamento, sendo o intervalo mais curto causador de maiores quedas na capacidade de realizar repetições máximas, independente do tipo de exercício sendo realizado (multi ou monoarticular), sugerindo, inclusive, o quanto de quedas de repetições estes exercícios apresentam nos seus diferentes intervalos, devendo, assim, esta variável do treinamento de força ser cada vez mais estudada em diferentes protocolos e exercícios, para a obtenção de maiores conhecimentos a cerca dos intervalos de descanso, este que pode influenciar em tantas outras variáveis dentro de uma sessão de treinamento.

9. REFERÊNCIAS

AHTIAINEN, Juha P. *et al.* Short vs. long rest period between the sets in hypertrophic resistance training: influence on muscle strength, size, and hormonal adaptations in trained men. **Journal of Strength and conditioning Research**, v. 19, n. 3, p. 572, 2005.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position Stand: Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 41, no. 3, p. 687-708, 2009.

ARAUJO, Alessandra Santana *et al.* Fatores motivacionais que levam as pessoas a procurarem por academias para a prática de exercício físico. **Revista Digital**, v. 12, n. 115, p. 1-5, 2007.

BACHELE, T. R.; EARLE, R. W. **Fundamentos do Treinamento de força e do Condicionamento**. Ed 3, Barueri, SP: Manole, 2010.

BOMPA, Tudor; HAFF, Gregory. **Periodização - Teoria e Metodologia do Treinamento**. 5ª edição. Ed. Phorte, 2012.

BOROUJERDI, Saeed Sadeqi; RAHIMI, Rahman. Acute GH and IGF-I responses to short vs. long rest period between sets during forced repetitions resistance training system. **South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation**, v. 30, n. 2, p. 31-38, 2008.

BOTTARO, Martim *et al.* Effects of rest duration between sets of resistance training on acute hormonal responses in trained women. **Journal of science and medicine in sport**, v. 12, n. 1, p. 73-78, 2009.

BRITTO, Rafael *et al.* Efeito de diferentes tempos de intervalos entre exercícios no desempenho das repetições. **ConScientiae Saúde**, v. 12, n. 3, 2013.

BURESH, Robert; BERG, Kris; FRENCH, Jeffrey. The effect of resistive exercise rest interval on hormonal response, strength, and hypertrophy with training. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 23, n. 1, p. 62-71, 2009.

COSTA, Bruna Varoto da; BOTTCHEER, Lara Belmudes; KOKUBUN, Eduardo. Aderência a um programa de atividade física e fatores associados. **Motriz: Revista de Educação Física**, p. 25-36, 2009.

DE SALLES, Belmiro Freitas *et al.* Rest interval between sets in strength training. **Sports medicine**, v. 39, n. 9, p. 765, 2009.

DE SOUZA JR, Tácito P. *et al.* Comparison between constant and decreasing rest intervals: influence on maximal strength and hypertrophy. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 24, n. 7, p. 1843-1850, 2010.

FINK, Julius; KIKUCHI, Naoki; NAKAZATO, Koichi. Effects of rest intervals and training loads on metabolic stress and muscle hypertrophy. **Clinical physiology and functional imaging**, 2016.

GENTIL, Paulo *et al.* Efeitos agudos de vários métodos de treinamento de força no lactato sanguíneo e características de cargas em homens treinados recreacionalmente. **Rev bras med esporte**, v. 12, n. 6, p. 303-7, 2006.

GRGIC, Jozo *et al.* The effects of short versus long inter-set rest intervals in resistance training on measures of muscle hypertrophy: A systematic review. **European Journal of Sport Science**, p. 1-11, 2017.

HENSELMANS, Menno; SCHOENFELD, Brad J. The effect of inter-set rest intervals on resistance exercise-induced muscle hypertrophy. **Sports Medicine**, v. 44, n. 12, p. 1635, 2014.

HEYWARD, Vivian H. **Avaliação física e prescrição de exercícios: técnicas avançadas**. Ed 6, Porto Alegre: Artmed, p. 177-178, 2013.

LOMBARDI, V. Patteson. **Beginning weight training: the safe and effective way**. William C Brown Pub, 1989.

MARIN, Douglas P.; JUNIOR, Aylton J. Figueira; OTTON, Rosemari. Influência de três intervalos entre series sobre o desempenho neuromuscular no treinamento com pesos. **Rev. bras. ciênc. mov**, v. 20, n. 4, p. 54-59, 2012.

MATSUDO, Sandra M. Atividade física na promoção da saúde e qualidade de vida no envelhecimento. **Rev. bras. Educ. Fís. Esp.**, São Paulo, v.20, p.135-37, set. 2006.

MIRANDA, Humberto *et al.* Effect of two different rest period lengths on the number of repetitions performed during resistance training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 21, n. 4, p. 1032, 2007.

MUNNEKE, Marten *et al.* Adherence and satisfaction of rheumatoid arthritis patients with a long-term intensive dynamic exercise program (RAPIT program). **Arthritis Care & Research**, v. 49, n. 5, p. 665-672, 2003.

RAHIMI, Rahman *et al.* Effects of very short rest periods on hormonal responses to resistance exercise in men. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 24, n. 7, p. 1851-1859, 2010.

RIBAS, Marcelo Romanovitch *et al.* Comportamento da força muscular utilizando intervalos curtos de repouso entre séries de força. **RBPFE-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 8, n. 50, 2014.

RICHMOND, Scott R.; GODARD, Michael P. The effects of varied rest periods between sets to failure using the bench press in recreationally trained men. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 18, n. 4, p. 846-849, 2004.

ROBINSON, Joseph M. *et al.* Effects of different weight training exercise/rest intervals on strength, power, and high intensity exercise endurance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 9, n. 4, p. 216-221, 1995.

SCHOENFELD, Brad J. Potential mechanisms for a role of metabolic stress in hypertrophic adaptations to resistance training. **Sports medicine**, v. 43, n. 3, p. 179, 2013.

SCHOENFELD, Brad J. The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 24, n. 10, p. 2857-2872, 2010.

SCUDESE, Estevão *et al.* The effect of rest interval length on repetition consistency and perceived exertion during near maximal loaded bench press sets. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 11, p. 3079-3083, 2015.

SENNA, Gilmar W. *et al.* Effect of different intersets rest intervals on performance of single and multijoint exercises with near-maximal loads. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 30, n. 3, p. 710-716, 2016.

SENNA, Gilmar *et al.* Influência de dois diferentes tempos de intervalos entre exercícios e métodos de treinamento no desempenho da força. **RBPFEEX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 4, n. 24, 2012.

SENNA, Gilmar Weber *et al.* Influence of Different Rest Interval Lengths in Multi-Joint and Single-Joint Exercises on Repetition Performance, Perceived Exertion, and Blood Lactate. **Journal of Exercise Physiology Online**, v. 15, n. 5, 2012.

SENNA, Gilmar *et al.* The effect of rest interval length on multi and single-joint exercise performance and perceived exertion. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 25, n. 11, p. 3157-3162, 2011.

SENNA, Gilmar *et al.* Influence of two different rest interval lengths in resistance training sessions for upper and lower body. **Journal of sports science & medicine**, v. 8, n. 2, p. 197, 2009.

SIMÃO, Roberto; POLITO, Marcos; MONTEIRO, Wallace. Efeito de diferentes intervalos de recuperação em um programa de treinamento de força para indivíduos treinados. **Rev. bras. med. esporte**, v. 14, n. 4, p. 353-356, 2008.

TAHARA, Alexander K.; SCHWARTZ, Gisele M.; SILVA, Karina A. Aderência e manutenção da prática de exercícios em academias. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 11, n. 4, p. 7-12, 2008.

TIBANA, Ramires Alsamir; PRESTES, Jonato. Treinamento de Força e Síndrome Metabólica: uma revisão sistemática. **Rev Bras Cardiol**, v. 26, n. 1, p. 66-76, 2013.

WILLARDSON, Jeffrey M.; BURKETT, Lee N. A comparison of 3 different rest intervals on the exercise volume completed during a workout. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 19, n. 1, p. 23, 2005.

WILLARDSON, Jeffrey M.; BURKETT, Lee N. The effect of different rest intervals between sets on volume components and strength gains. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 22, n. 1, p. 146-152, 2008.

ZATSIORSKY, Vladimir M.; KRAEMER, William J. **Ciência e prática do treinamento de força**, Ed 2, São Paulo: Phorte, 2008.

10. APÊNDICE

10.1 APÊNDICE 1

QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO PARA A ATIVIDADE FÍSICA

PAR-Q

1 - Alguma vez um médico lhe disse que você possui um problema do coração e lhe recomendou que só fizesse atividade física sob supervisão médica?

Sim () Não ()

2 - Você sente dor no peito, causada pela prática de atividade física?

Sim () Não ()

3 - Você sentiu dor no peito no último mês?

Sim () Não ()

4 - Você tende a perder a consciência ou cair, como resultado de tonteira ou desmaio?

Sim () Não ()

5 - Você tem algum problema ósseo ou muscular que poderia ser agravado com a prática de atividade física?

Sim () Não ()

6 - Algum médico já lhe recomendou o uso de medicamentos para a sua pressão arterial, para circulação ou coração?

Sim () Não ()

7 - Você tem consciência, através da sua própria experiência ou aconselhamento médico, de alguma outra razão física que impeça sua prática de atividade física sem supervisão médica?

Sim () Não ()

Se apenas uma das questões for respondida com um sim, seria recomendado uma avaliação de um médico antes do início do programa

Assinatura do participante

Nome

Data

10.2 APÊNDICE 2

Termo de consentimento livre e esclarecido



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Eu entendo que participarei como sujeito do estudo intitulado “Efeito de diferentes intervalos de descanso no número de Repetições Máximas no treinamento de força”, que envolverá a mensuração da massa corporal e estatura, a realização de teste de força máxima em dois exercícios de musculação (1RM) e também de dois treinamentos com diferentes intervalos de descanso entre séries (30 e 90 segundos) em dois dias diferentes. Os testes que realizarei são parte deste estudo e terão a finalidade de avaliar o efeito de diferentes intervalos de descanso no número de repetições máximas no treinamento de força.

Eu, por meio desta, autorizo Pablo Soares Macedo Lopes, Eduardo Lusa Cadore e bolsistas ou profissionais selecionados para realizar os seguintes procedimentos:

1. Aplicar-me uma sessão de familiarização do teste de uma (01) repetição máxima (Exercícios Puxada aberta pela frente e Rosca direta bíceps).
2. Aplicar-me testes de treinamento de força (Exercícios Puxada aberta pela frente e Rosca direta bíceps) com intervalo de descanso entre séries de 30 segundos.
3. Aplicar-me testes de treinamento de força (Exercícios Puxada aberta pela frente e Rosca direta bíceps) com intervalo de descanso entre séries de 90 segundos.
4. Testes de uma repetição máxima e Treino com diferentes intervalos de descanso:

Entendo que os protocolos de exercício podem causar algum desconforto imediatamente após e dor muscular tardia nos dias subsequentes à sua realização. Como benefícios, entendo que receberei os resultados dos meus testes de força máxima com meu desempenho nos diferentes exercícios, o que será de grande valia para a prescrição do meu treinamento físico dentro de minha modalidade esportiva.

Procedimentos de testes:

- a. Os procedimentos expostos acima têm sido explicados para mim por Pablo Soares Macedo Lopes, Eduardo Lusa Cadore e bolsistas ou profissionais selecionados
- b. Pablo Soares Macedo Lopes, Eduardo Lusa Cadore e seus bolsistas selecionados irão responder qualquer dúvida que eu tenha em qualquer momento relativo a esses procedimentos;
- c. Todos os dados relativos à minha pessoa irão ficar confidenciais e disponíveis apenas sob minha solicitação escrita. Além disso, eu entendo que no momento da publicação,

- não irá ser feita associação entre os dados publicados e a minha pessoa. Ainda, o tempo de guarda dos dados coletados, será de no mínimo durante 5 anos;
- d. Não haverá compensação financeira pela minha participação neste estudo, assim como não terei qualquer despesa, inclusive de transporte, na minha participação na pesquisa;
 - e. Poderei fazer contato com o autor do estudo, Pablo Soares Macedo Lopes, e com o coordenador do estudo, Professor Doutor Eduardo Lusa Cadore, para quaisquer problemas referentes à minha participação no estudo ou se eu sentir que há uma violação dos meus direitos, através do telefone (051) 982751463. Além disso, posso entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul pelo telefone (051) 3308-3738;
 - f. Durante a investigação, a qualquer instante durante os testes, eu tenho o direito de me recusar a prosseguir com os mesmos;
 - g. Todos os procedimentos a que serei submetido serão conduzidos por profissionais, professores ou bolsistas com experiência prévia em todos os procedimentos;
 - h. Estou ciente de que não haverá um médico presente em todos os treinos, mas minha participação no estudo estará condicionada a liberação médica, ocorrida antes do início do estudo.

Porto Alegre _____ de _____ de 2017.

Nome em letra de forma:

Pesquisador responsável: Eduardo Lusa Cadore