

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE DESPORTOS  
LUIZ FERNANDO DOS SANTOS CARDOSO

**EFEITO DE TREINAMENTO RESISTIDO DE BAIXO VOLUME NA FORÇA  
DINÂMICA MÁXIMA E RESISTÊNCIA MUSCULAR LOCALIZADA EM IDOSOS**

Florianópolis  
2016.

LUIZ FERNANDO DOS SANTOS CARDOSO

**EFEITO DE TREINAMENTO RESISTIDO DE BAIXO VOLUME NA FORÇA  
DINÂMICA MÁXIMA E RESISTÊNCIA MUSCULAR LOCALIZADA EM IDOSOS**

Monografia submetida ao Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito final para obtenção do título de Graduado em Educação Física - Bacharelado

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Aline R. Barbosa

Coorientador: Prof. Me. Bruno M. de Moura

Florianópolis

2016.

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Cardoso, Luiz Fernando dos Santos

Efeito de treinamento resistido de baixo volume na força  
dinâmica máxima e resistência muscular localizada em idosos  
/ Luiz Fernando dos Santos Cardoso ; orientadora, Aline  
Rodrigues Barbosa ; coorientador, Bruno Monteiro de  
Moura. - Florianópolis, SC, 2016.

51 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de  
Desportos. Graduação em Educação Física.

Inclui referências

1. Educação Física. 2. Envelhecimento. 3. Fadiga  
muscular. 4. Treinamento resistido. 5. Periodização  
ondulatória. I. Rodrigues Barbosa, Aline. II. Monteiro de  
Moura, Bruno . III. Universidade Federal de Santa  
Catarina. Graduação em Educação Física. IV. Título.

LUIZ FERNANDO DOS SANTOS CARDOSO

**EFEITO DE TREINAMENTO DE FORÇA DE BAIXO VOLUME NA RESISTÊNCIA MUSCULAR LOCALIZADA EM IDOSOS**

Esta Monografia foi avaliada e aprovada para obtenção do título de Graduado em Educação Física - Bacharelado.

Florianópolis, 30 de novembro de 2016.

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Aline Rodrigues Barbosa  
Orientador  
CDS-UFSC

Prof. Me. Bruno Monteiro de Moura  
Coorientador  
BIOMECC – CDS/UFSC

Prof<sup>a</sup>. Me. Vandrizze Meneghini  
Membro Titular  
NuCIDH – CDS/UFSC

Prof. Me. Rodolfo André Dellagrana  
Membro Titular  
BIOMECC – CDS/UFSC

Prof. Me. Raphael Luiz Sakugawa  
Membro Suplente  
BIOMECC – CDS/UFSC

*Dedico este trabalho aos meus pais por serem as pessoas mais importantes da  
minha vida.*

*“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível”.*

Charles Chaplin

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse e ter me proporcionado saúde e força para superar as dificuldades e aproveitar as conquistas.

Aos meus pais José Luiz e Maria de Fátima pelo amor, incentivo e apoio em todos os momentos.

Agradeço a toda minha família Santos e Cardoso pelo apoio e carinho.

A prof.<sup>a</sup> e orientadora Aline Rodrigues Barbosa por confiar em mim e no meu trabalho, bem como, me apresentar os caminhos para conduzi-lo.

Ao prof. Me. e coorientador Bruno Monteiro de Moura por todo apoio, paciência, dedicação nos momentos de instrução.

Aos demais professores que contribuíram para minha formação.

Aos professores que participaram da minha banca Vandrize Meneghini, Rodolfo André Dellagrana e Raphael Luiz Sakugawa.

Aos amigos de longa data e aqueles que conquistei no decorrer do curso, não queria citar nomes para não cometer injustiças ao omitir alguém, mas não posso deixar de destacar: Amanda, Aires, Carlos Antônio, Darlene, Josi, Nani, Priscila e Thaise. Aos demais agradecerei pessoalmente.

Ao Monan Jonathan “irmão” mais novo que adquiri na faculdade. Obrigado pela parceria.

Por fim, a Patrícia dos Anjos Souza que sempre me apoiou com amor, paciência, compreensão e amizade. Obrigado Paty!!! Estendo o agradecimento a toda “família Anjos Souza”.

## RESUMO

A população idosa vem aumentando em todo o mundo, o envelhecimento é um processo que acontece a todos os seres humanos e causa alterações fisiológicas. Estas alterações estão associadas a diversos fatores, e tem como consequências, a diminuição de funções celulares e da capacidade funcional, assim como, a redução progressiva de força, resistência e da massa muscular. O presente estudo tem por finalidade analisar o efeito de treinamento de força de baixo volume com periodização não linear na força dinâmica máxima e resistência muscular localizada em idosos fisicamente ativos. Participaram do estudo 15 idosos de ambos os sexos. As cargas de treinamento dos exercícios foram controladas através de testes de uma repetição máxima (1-RM). Os efeitos dos treinamentos do modelo de periodização foram realizados nas semanas -4, 0, 4, 8 e 12. Entre as semanas -4 e 0 ocorreu um controle dos sujeitos e não foi desenvolvido nenhum tipo de treinamento. O treinamento no exercício *leg press* foi desenvolvido duas vezes por semana e associados a outros exercícios de força, com cargas leves. Foram encontrados aumentos significativos no 1-RM (semana 4  $p < 0.001$ ,  $22 \pm 12\%$ ; semana 8  $p < 0.001$ ,  $33 \pm 13\%$ , e semana 12  $p < 0.001$ ,  $41 \pm 13\%$ ,) e em 75% de 1-RM ( $105,3 \pm 28,7$  -  $145,9 \pm 32,8$ ;  $40,2 \pm 12,6\%$ ;  $p = 0,001$ ), porém não foram encontradas diferenças no número de repetições ( $19,0 \pm 11,5$ ;  $17,5 \pm 6,2$ ;  $41,3 \pm 129,3\%$ ;  $p = 0,739$ ) nos idosos após 12 semanas de TF. Pode-se concluir que o modelo de periodização não linear é capaz de melhorar a força dinâmica máxima, porém não apresentou diferenças para os mecanismos da resistência muscular.

**Palavras chave:** Envelhecimento. Fadiga muscular. Treinamento resistido. Periodização ondulatoria.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Desenho experimental do estudo.....	25
Figura 2- Voluntário posicionado no aparelho leg press 45° durante as avaliações dos MMII.....	27
Figura 3- Desenho do estudo e o fluxo dos participantes. ....	30
Figura 4- Média ( $\pm$ DP) força dinâmica máxima (1-RM) durante o período controle (-4 e 0 semanas) e durante as 12 semanas de intervenção.....	31

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Modelo de adaptação do treinamento. ....	28
Quadro 2- Modelo de Periodização não-linear utilizado durante as 12 semanas de treinamento de força. ....	29

## LISTA DE ABREVIATURAS

**1-RM:** Uma repetição máxima

**TF:** Treinamento de Força

**AVDs:** Atividades da Vida Diária

**RML:** Resistência Muscular Localizada

**MPnL:** Modelo de Periodização não-linear

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1. JUSTIFICATIVA .....	13
1.2 OBJETIVOS .....	13
1.2.1 Objetivo Geral .....	13
1.2.2 Objetivos Específicos .....	13
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>15</b>
2.1 ENVELHECIMENTO .....	15
2.1.1 Força muscular máxima e envelhecimento .....	16
2.1.2 Resistência muscular e envelhecimento .....	17
2.2 TREINAMENTO DE FORÇA (TF) .....	18
2.2.1 Treinamento de força e envelhecimento .....	19
2.2.2 Força Máxima.....	20
2.2.3 Resistência Muscular .....	21
2.2.4 Modelo de Periodização não-linear .....	22
<b>3 MÉTODOS</b> .....	<b>24</b>
3.1 TIPO DE ESTUDO .....	24
3.2 DESENHO EXPERIMENTAL .....	24
3.3 PARTICIPANTES .....	25
3.4 ASPECTOS ÉTICOS.....	25
3.5 LOCAL.....	26
3.6 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	26
3.7 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO .....	26
3.8 VARIÁVEIS DO ESTUDO .....	26
3.8.1 Teste de força dinâmica máxima (1-RM).....	26
3.8.2 Falha concêntrica máxima (75% de 1-RM) .....	27
3.9 COLETA DE DADOS E ANÁLISES .....	<b>28</b>
3.9.1 Intervenção.....	28
3.9.2 Procedimentos estatísticos.....	29
<b>5 RESULTADOS</b> .....	<b>30</b>
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	<b>33</b>
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	<b>36</b>

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>37</b>
<b>Apêndice A.....</b>	<b>43</b>
<b>Apêndice B.....</b>	<b>46</b>
<b>Anexo A.....</b>	<b>48</b>
<b>Anexo B.....</b>	<b>50</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O mundo passa por constantes modificações demográficas, sua população está envelhecendo em decorrência da diminuição da mortalidade. A maior longevidade se deve ao aumento socioeconômico dos países como também da tecnologia, o aprimoramento da medicina com antibióticos, equipamentos, remédios, vacinas, entre outras (MAZO, 2009). O Brasil, como os demais países em desenvolvimento tem sua população passando por um aumento na longevidade de forma contínua e progressiva, com aproximadamente 20 milhões de pessoas com idade acima de 65 anos, com expectativa média de vida de 75 anos (IBGE, 2013).

O envelhecimento é um processo natural do ser humano, sendo caracterizado por alterações nos sistemas neuromusculares e endócrinos, diminuição de funções celulares e da capacidade funcional, tendo como consequência a redução progressiva de força e da massa muscular e considerável aumento da gordura corporal total. Essas alterações em caráter qualitativo e quantitativo são denominadas de sarcopenia (OLIVEIRA et al., 2008). A sarcopenia é considerada um processo lento, progressivo e inevitável associada ao processo de envelhecimento, possui sérias consequências que afetam a funcionalidade e a qualidade de vida de muitos idosos (FARINATTI, 2013).

Mesmo que muitos dos elementos ligados a sarcopenia não sejam conhecidos, Roubenoff (2001) e Doherty (2003) a referenciam como multifatorial, se originando a partir de alterações hormonais e fatores genéticos, neurológicos e ambientais (MAZO; LOPES; BENEDETTI, 2009). Entretanto, a atividade física pode auxiliar no retardamento dos processos de envelhecimento. Nesse sentido, o treinamento de força tem se mostrado o mais eficiente no desaceleramento deste processo. (OLIVEIRA et al., 2008).

O treinamento de força é um meio eficaz para as alterações fisiológicas como o aprimoramento na força, potência e massa muscular, esses fatores auxiliam em uma melhora significativa da capacidade funcional da população idosa. A capacidade funcional pode ser definida como aptidão em desempenhar atividades cotidianas de maneira mais independente (ARENA et al., 2007). As melhorias nos resultados do treinamento de força nessa população são próximas de indivíduos com menores idades, entretanto é necessário maior treinabilidade em idosos para obter melhores

resultados quanto as perdas das funções neuromusculares que são consequências do envelhecimento (CADORE et al., 2012).

Neste sentido, sabe-se que a diminuição da força vem sendo relacionada à incapacidade funcional do indivíduo e que mesmo se tratando de indivíduos idosos a perda de massa muscular e força pode ser retardada por meio do treinamento de força. Assim, questiona-se, qual o efeito do treinamento de força (TF) de baixo volume na resistência muscular localizada (RML) e força dinâmica máxima em indivíduos idosos fisicamente ativos?

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Percebendo o aumento da população idosa em nossa sociedade e considerando a relação da perda da massa muscular com a diminuição do controle das tarefas básicas do cotidiano torna-se necessário estudar formas de interferir nesse processo.

Tendo em vista que o treinamento de força é apresentado na literatura como grande auxiliar no retardamento do desenvolvimento da sarcopenia é importante entender e analisar os seus efeitos em pessoas mais velhas, almejando benefícios da qualidade de vida dos idosos.

Sendo assim, a finalidade do presente estudo foi analisar o efeito de TF de baixo volume na RML e força dinâmica máxima em idosos fisicamente ativos.

## 1.2 OBJETIVOS

Este trabalho teve seus objetivos divididos em geral e específico.

### 1.2.1 Objetivo Geral

Analisar o efeito de 12 semanas de TF na RML e força dinâmica máxima em idosos.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Verificar a resistência muscular localizada (RML) em idosos.

- Verificar o efeito de 12 semanas de TF, no valor de uma repetição máxima (1-RM) de idosos.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A presente revisão irá abordar aspectos como envelhecimento, variáveis força e resistência muscular, bem como tipos de treinamento contra resistência.

### 2.1 ENVELHECIMENTO

O envelhecimento é um dos maiores fenômenos que vem acontecendo nos últimos anos, caracterizado pelo aumento da população com idade superior a 60 anos, e a perspectiva que esse grupo chegue a 1,9 bilhões no mundo no ano de 2050 (CARVALHO; BARBOSA, 2006). No Brasil o número de idosos chegou a 20 milhões em 2010 e estima-se que o país seja em 2025 o sexto com maior número dessa população (IBGE 2013). Tal fator é justificado pela diminuição da taxa de fecundidade e aumento da expectativa de vida (OMS, 2015).

O processo de envelhecimento é caracterizado por alterações estruturais, funcionais, hormonais e metabólicas que afetam diretamente as capacidades físicas dos idosos causando, ainda, diminuição da força máxima, aumento do tecido adiposo, atrofia muscular, perda de massa óssea e mobilidade (DAVINI; NUNES, 2003; CARVALHO; BARBOSA, 2006). Essas alterações causam deterioração gradual e progressiva no indivíduo, podendo, em alguns casos tornar-se irreversíveis, aumentando a vulnerabilidade do indivíduo com o avançar dos anos e podendo levar a morte (BERNARDES, 2014).

As perdas decorrentes dos processos deletérios do envelhecimento envolvem ainda a diminuição na estatura, que podem aproximar-se de 0,5 a 2 centímetros por década a partir dos 60 anos, acentuando-se nas idades mais avançadas (BARBOSA et al., 2012). A sarcopenia e dinapenia, são conhecidas por reduzir a massa corporal, força muscular e as fibras musculares pode estar associada à osteoporose, diminuição do equilíbrio e assim aumento do risco de quedas e dependência funcional (MATSUDO et al, 2000). As cartilagens e ossos também sofrem desgastes durante o envelhecimento, comprometendo a mobilidade dos idosos (MARINI, 2006).

A diminuição da capacidade funcional pode afetar as atividades da vida diária (AVDs) em idosos, tornando-os mais dependentes, somado a isso tem-se as alterações no sistema nervoso que comprometem a coordenação, equilíbrio, concentração e limitação de movimentos (CARVALHO; BARBOSA, 2006). Tais

alterações quando ocorrem de forma natural (i.e. sem influência de doenças) são conhecidas como senescência, por outro lado, quando fatores externos influenciam nessas alterações denomina-se senilidade (PAPALÉO NETO, 1996).

A perda de força, potência, resistência muscular e densidade mineral óssea podem influenciar na autonomia e bem-estar dos idosos, assim como a diminuição da captação de oxigênio com o avançar dos anos. Tudo isso somado as doenças degenerativas osteoarticulares, distúrbios neurológicos e psiquiátricos, formam um ciclo negativo que desfavorece a prática de atividade física e acelera o processo de envelhecimento (PRADO et al., 2010).

Os fatores neurais juntamente com a diminuição da capacidade funcional e prática de atividade física, são os principais responsáveis pela perda de força em idosos (FRONTERA et al., 1991). A elaboração adequada de um treinamento é capaz de minimizar os prejuízos trazidos pelo envelhecimento, tendo o treinamento de força apresentado melhores resultados na funcionalidade do idoso (DIAS, GURJÃO; MARUCCI, 2006).

### 2.1.1 Força muscular máxima e envelhecimento

A força muscular máxima é a maior força que o sistema muscular pode ofertar através de uma contração voluntária máxima (WEINECK, 1999), podendo ocorrer de forma estática, onde não há movimentação articular e as cargas utilizadas não são deslocadas e de forma dinâmica, ocorrendo um deslocamento da carga utilizada (BADILLO, 2001).

A perda da força muscular é um fator decorrente dos processos do envelhecimento que pode comprometer a qualidade de vida do idoso (DAVINI; NUNES, 2003) e é caracterizada por alterações fisiológicas onde ocorrem uma diminuição da área de secção transversa das fibras musculares (i.e., atrofia muscular), em especial a do tipo II, perda no número de fibras musculares, alteração no tecido muscular contrátil e redução na inervação muscular. De Vitta (2000) cita que a diminuição do comprimento, elasticidade e número de fibras, juntamente com a perda de massa muscular são os principais indicadores do declínio da força muscular em idosos.

Essas alterações no sistema neuromuscular estão relacionadas com o processo natural do envelhecimento e possuem influência nas modificações

metabólicas e funcionais do idoso, atuando nas diferentes manifestações de força, sendo elas: força muscular máxima, resistência de força e potência muscular. O conjunto dessas modificações pode interferir negativamente na realização das AVDs pelo idoso (SILVA et al., 2006).

Em indivíduos idosos a quantidade de fibras musculares é 20% menor que em um adulto jovem e que tal diferença resulta na diminuição da força muscular, podendo chegar a 15% por década após os 50 anos, sendo esses valores aumentados ainda mais a partir dos 65 anos (ROSSI; SADER, 2002). Rossi e Sader (2002) destacam ainda que as fibras do tipo II possuem média inferior a 30% em indivíduos acima de 80 anos e que para indivíduos adultos jovens sedentários esse valor é de 60%.

No estudo feito por Rantanen et al. (1998) a força muscular apresentou redução de 1,0% ao ano num período de 27 anos para os músculos flexores do punho em indivíduos com idade entre 71 e 96 anos. Janssen et al. (2000) encontraram uma perda de massa muscular de 1,9kg para homens e 1,1kg para mulheres por década, em indivíduos de 18 a 98 anos, tal redução teve início a partir dos 50 anos, já a força muscular medida a partir dessa idade apresenta a mesma taxa de redução para homens e mulheres, variando entre 8 e 15% por década (DESCHENES, 2004). Alguns estudos têm mostrado que a perda de força muscular em membros inferiores é mais acentuada que nos membros superiores para os idosos, assim como essa redução é específica para cada indivíduo, tipo de contração e grupo muscular (GRIMBY et al., 1992; RANTANEN et al., 1998; ROSSI; SADER, 2002).

A capacidade do recrutamento neural e alterações das propriedades contráteis também são fatores que podem influenciar na perda de força muscular, mostrando que esse processo ocorre de forma multifatorial, pelas alterações morfológicas, estruturais, bioquímicas e neurais (centrais e periféricas), sendo estes declínios quantitativos e qualitativos capazes de gerar implicações significativas na capacidade funcional dos idosos (PRADO et al., 2010).

### 2.1.2 Resistência muscular e envelhecimento

A resistência muscular quando comparada a força máxima é menos afetada pelos processos de envelhecimento (GALLAHUE; OZMUN, 2005), mas ainda assim contribui para a perda funcional e possível incapacitação dessa população, tal fator ocorre pela diminuição da densidade capilar e mitocondrial, baixa atividade das

enzimas oxidativas, comprometimento do transporte de glicose e aporte sanguíneo reduzido (KAUFFMAN, 2001). Indivíduos mais velhos recrutam um percentual de fibras maiores que adultos jovens para produzir a mesma força, resultando numa fadiga precoce e maior estresse metabólico (KAUFFMAN, 2001).

Entende-se por resistência muscular a capacidade do músculo de executar numerosas contrações sem que ocorra diminuição da força, frequência e velocidade de execução e amplitude do movimento, sendo capaz de resistir a fadiga (DANTAS, 1998). Em idosos esta capacidade se relaciona com a execução das AVDs, onde requerem a manutenção de esforços repetitivos, devido à fraqueza nos membros superiores e inferiores, estes esforços tornam-se quase máximos, gerando uma fadiga mais rápida (ARAGÃO et al., 2002).

Bemben (1996) reforça em seu estudo que a resistência muscular pode fornecer uma medida mais objetiva da função muscular em idosos durante as AVDs, tendo em vista a fácil aplicabilidade dos testes, diminuição dos riscos de lesões ocasionados por testes de força máxima e ainda por ser uma capacidade física mais utilizada nessa população.

O estudo de Aragão et al. (2002) encontrou que mulheres que apresentaram maior resistência muscular localizada (RML) também obtiveram bons índices nas atividades de vida diária, porém os dados não foram capazes de confirmar uma correlação positiva entre a qualidade de vida e resistência muscular localizada.

Programas de treinamento de força têm apresentados efeitos positivos não só no ganho de força máxima, mas também na melhora da densidade mineral óssea, RML, metabolismo energético e condição funcional, além de aumentar o nível de atividade física dos idosos e melhorar a qualidade de vida dos mesmos (FLECK; KRAEMMER, 1999).

## 2.2 TREINAMENTO DE FORÇA (TF)

O TF é geralmente realizado por meio de exercícios contra resistência, que são capazes de gerar alterações nas capacidades funcionais dos indivíduos de acordo com o protocolo de treino adotado e controle das variáveis (SIMÃO et al., 2006). As principais alterações consistem em aumento da força muscular máxima, RML e potência muscular sendo estimuladas conforme a organização da estrutura de treino, que são controladas através das séries de exercícios, frequência semanal, intervalo e

número de séries, repetições e sessões, velocidade de execução, duração e volume (FLECK; KRAEMER, 1999).

O volume no TF denomina-se como sendo o cálculo a partir do número de séries multiplicado pelo número de repetições realizados em cada exercício. Já se sabe que independente do volume de TF, séries simples ou múltiplas, são benéficas para aumento do 1-RM em idosos destreinados (RADAELLI et al., 2013). Porém, não se sabe qual volume de TF ideal para aumento na RML em idosos destreinados.

Em estudo feito por Rhea et al. (2002) observou que jovens que utilizaram três séries obtiveram maiores ganhos de força do que os que utilizaram apenas uma, comparando os valores no teste de 1-RM no supino reto e *leg press* após 12 semanas de TF, corroborando com Humburg et al. (2007) que também encontrou melhoras no grupo que treinou com três séries após 9 semanas de intervenção.

O TF tem apresentado resultados positivos quanto a redução do surgimento de doenças crônicas, bem como melhora na composição corporal, saúde e bem-estar geral de seus praticantes, podendo ser praticado por pessoas de qualquer idade produzindo resultados positivos em idosos, gerando melhora da força, coordenação, equilíbrio e massa muscular (CECCATO et al. 2013).

### 2.2.1 Treinamento de força e envelhecimento

Uma das principais características do envelhecimento é o declínio do sistema neuromuscular, caracterizado principalmente pela perda acentuada de massa muscular, força, flexibilidade, resistência e mobilidade articular, capazes de comprometer a funcionalidade do indivíduo idoso, somado a atrofia por desuso e diminuição do condicionamento físico (REBELLATO et al., 2006). Nesse sentido o treinamento de força tem se tornado uma alternativa eficaz para minimizar os efeitos ocasionados pelo avançar da idade, melhorando a qualidade de vida dessa população (OKUMA, 2002).

Os benefícios trazidos pelo treinamento de força se dão através da combinação adequada das variáveis de treinamento, onde não existe um protocolo ideal para idosos, porém diferentes combinações dessas variáveis mostram-se eficazes quanto ao desenvolvimento de força para esse grupo (SILVA; FARINATTI, 2007).

Vale et al. (2006) obtiveram mudanças positivas no aspecto físico/funcional, com melhora da força, flexibilidade e capacidade funcional em mulheres através do

treinamento resistido praticado duas vezes por semana. Orsatti et al. (2008) observaram aumento na massa muscular e força máxima em idosas após a prática de treinamento de força por 16 semanas com intensidade de 60% a 80% de 1-RM e frequência semanal de três vezes. Gonçalves et al. (2007), concluíram que o treinamento de força é capaz de manter e aumentar os níveis de flexibilidade em idosos após 8 semanas de treinamento. Mutti et al. (2010) demonstraram que o treinamento de força apresenta respostas positivas quanto a pressão arterial, possuindo efeito hipotensivos em idosos treinados.

Segundo Peterson et al. (2010) existe uma relação forte entre os ganhos de força para membros superiores e inferiores a partir do treinamento de força, como o declínio dessa variável é altamente relacionado com o déficit funcional e morbidades. A melhora dessa capacidade física ajudaria a manter a independência, saúde e bem-estar geral. Programas de treinamento de força são capazes de apresentar melhoras superiores a 200% na força muscular quando trabalhados em alta intensidade e ainda ganhos médios de 20% em baixa intensidade (MATSUDO, 2009). Geraldes (2002) apontou aumentos de até 36% na força máxima em idosas que realizaram um treinamento resistido 3 dias por semana, durante 12 semanas.

Os exercícios corretamente prescritos e orientados desempenham importante papel na prevenção, conservação e recuperação da capacidade funcional dos indivíduos. Através do treinamento de força é possível melhorar as estruturas musculares em idosos influenciando nas modificações metabólicas e funcionais dos mesmos, atuando nas diferentes manifestações de força (SILVA et al., 2006).

### 2.2.2 Força Máxima

A força muscular máxima é caracterizada pela força gerada no sistema muscular através de uma contração máxima que pode ocorrer de maneira dinâmica ou estática, sendo caracterizadas pela superação da carga através de uma única contração concêntrica e contração isométrica voluntária máxima (BADILLO e AYESTÄRAN, 2001).

A força muscular é uma das principais capacidades físicas onde se avalia as manifestações do envelhecimento (SHCIMIDT et al. 2013). Doerthy (2003) e Shcimidt et al. (2013) relatam que a partir dos 50 anos ocorre uma grande perda de força, sendo mais significativa em quadríceps do que na parte superior do tronco, devido à grande

área de secção transversa. Macaluso e De Vito (2004) evidenciam que a força muscular alcança sua máxima entre a segunda e terceira década de vida, apresentando quedas mais significativas de até 15% por década a partir dos 50 anos, aumentando ainda mais esse declínio a partir dos 65 anos. Davini e Nunes (2003) mencionam que para a população idosa as principais causas de redução da força muscular são a diminuição da área de secção transversa, gerando uma atrofia muscular, alteração na porcentagem de tecido muscular contrátil, déficit na intervenção muscular e perda de fibras musculares.

As fibras musculares são divididas basicamente em tipo I e tipo II, contração lenta e contração rápida respectivamente e podem se relacionar com a perda de massa muscular, também denominada sarcopenia, que aumenta a redução de força conforme a idade e pode acometer qualquer musculatura, independente de sua localização ou função (TARTARUGA, et al., 2005). A diminuição progressiva da força pode provocar incapacidades nos indivíduos idosos, desfavorecendo a realização das atividades de vida diária e levando o comprometimento do equilíbrio e marcha principalmente (SILVA; FARINATTI, 2007), em contrapartida a manutenção dessa variável é importante para a funcionalidade do idoso, fazendo com que o mesmo mantenha seja capaz de desempenhar funções básicas na vida cotidiana, como sentar e levantar, trocar de roupa e caminhar, melhorando a qualidade de vida do mesmo (NAKAO, et al. 2006).

### 2.2.3 Resistência Muscular

A força de resistência é a capacidade de o sistema neuromuscular sustentar níveis de força moderado por intervalos de tempo prolongado e podem ser atingidas por meio de contrações estáticas e dinâmicas (WEINECK, 1999). Segundo Nahas (2003) a resistência muscular localizada é a capacidade de repetir várias vezes a mesma tarefa com baixos níveis de força.

A Resistência Muscular localizada tem como objetivo desenvolver no indivíduo uma melhor capacidade funcional, facilitando a execução das tarefas de vida diária e esportivas. O treinamento voltado para essa variável tem a principal finalidade de gerar maior resistência quanto a fadiga, além de promover bons resultado quanto ao fortalecimento muscular (FLECK; KRAEMER, 1999).

Para Nóbrega et al. (1999), o sistema neuromuscular no homem alcança sua maturação plena entre 20 e 30 anos, ocorrendo nas décadas seguintes uma diminuição da massa muscular a medida que o número e o tamanho das fibras musculares vão diminuindo ao final da vida adulta. Assim como a força máxima a resistência muscular também sofre diminuição com o avançar da idade provocando desequilíbrios musculares, dificuldade de coordenação e fraqueza, prejudicando a qualidade de vida dos idosos (ROCHA et al. 2009). Segundo Matsudo (2009) o avançar da idade está associado a uma redução de aproximadamente 25% da capacidade muscular oxidativa e do fluxo sanguíneo durante a atividade contrátil, diminuindo assim a capacidade de resistência da musculatura, trazendo prejuízos a população idosa.

Trindades e Rodrigues (2007) concluíram que exercícios de resistência muscular são uma variável importante na prevenção e no tratamento da osteoporose, bem como, a montagem adequada de um protocolo de treino é capaz de refletir melhoras nos processos de envelhecimento.

#### 2.2.4 Modelo de Periodização não-linear

A periodização não-linear é caracterizada pela variação frequente do volume e intensidade durante o período de treinamento, podendo promover maiores ganhos na força máxima e resistência muscular para seus praticantes, por meio da variação dos estímulos gerados na musculatura, quando comparados a periodização linear (KRAEMER et al., 1999; SIMÃO et al., 2012).

O estudo de Kraemer et al. (1999) utilizou uma periodização ondulatória com idosos, num treinamento de 10 semanas com frequência de 3 vezes, realizando 2-5 séries de 3 a 5RM, 8 a 10RM e 12 a 15RM, os autores encontraram melhoras de 6% na área de secção transversa do músculo quadríceps femoral e aumento de 10% na força de 1-RM, demonstrando que esta população consegue se adaptar e obter bons resultados através de uma periodização não-linear.

O treinamento periodizado de forma linear ocorre inicialmente com grande volume e baixa intensidade e a medida que ocorre uma progressão essas variáveis se invertem, ocorrendo o aumento da intensidade e a diminuição do volume, podendo essas fases durarem de 4 a 6 semanas (FLECK, 2011). Na literatura existem estudos

comparando os dois tipos de periodização (i.e., linear e não linear) porém não existe uma conclusão sobre qual é a mais indicado para a população idosa.

Lima et al. (2012) encontraram aumento na resistência muscular, corroborando com as evidências de Kraemer et al. (1999) e Simão et al. (2012) onde a periodização não linear promove maior ganho de resistência e força muscular comparada com a linear.

O estudo de Moura (2015) encontrou melhoras significativas na força explosiva e na ativação muscular de extensores do joelho em pessoas idosas para ambas periodizações, linear e não linear, encontrando ainda maior tamanho de efeito do treinamento para o grupo que utilizou a periodização não linear, além de melhoras em todos os testes funcionais, concluindo que um treinamento periodizado de forma não linear é efetivo para idosos.

### 3 MÉTODOS

Descrição dos métodos utilizados na realização do trabalho.

#### 3.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo de intervenção do tipo quase-experimental, pois visa comparar dados do mesmo grupo em momentos distintos, (DUTRA; REIS, 2016). Em relação a sua natureza caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, destinando gerar conhecimentos para aplicação prática e solucionar problemas que incidem na realidade (MINATTO et al., 2011). O problema de pesquisa é considerado quantitativo, pois utilizou-se da quantificação tanto para coletas de informação quanto em suas análises por meio de técnicas estatísticas. Os objetivos classificam-se como uma pesquisa explicativa e com delineamento longitudinal (SILVA; MENEZES, 2005), sendo os desfechos avaliados no período inicial e após 12 semanas de intervenção.

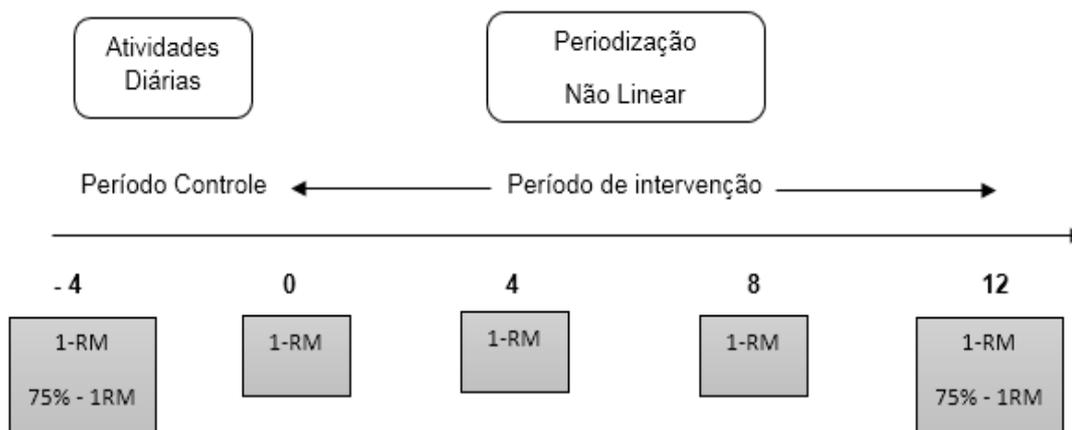
#### 3.2 DESENHO EXPERIMENTAL

Com a finalidade de identificar e analisar o efeito de treinamento de força de baixo volume na RML e força dinâmica máxima em idosos fisicamente ativos, o estudo utilizou-se dados coletados no desenvolvimento dos seguintes exercícios; repetição máxima 1-RM e 75% de 1-RM no *leg press* 45°. O treinamento de força teve duração de 12 semanas.

Para testar a constância e reprodutibilidade das variáveis analisadas, os voluntários foram analisados em dois momentos distintos, anterior ao início do treinamento, correspondente ao período controle (- 4 a 0 semanas). Em seguida, os participantes foram direcionados a realizarem o treinamento utilizando o modelo de periodização não linear.

Os efeitos do treinamento deste modelo de periodização foram realizados nas semanas -4, 0, 4, 8 e 12. O intervalo compreendido entre as semanas -4 e 0 serviu como período controle para assim assegurar que qualquer mudança ocorreu devido ao período de treinamento (HAKKINEN et al., 1998) - (Figura 1).

**Figura 1-** Desenho experimental do estudo.



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

O estudo tem como base os dados coletados durante o projeto intitulado: “Efeitos de duas periodizações de treinamento com pesos nos parâmetros neuromusculares de idosos”, referente ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física – UFSC - 2013/2015, sob supervisão do Prof. Dr. Fernando Diefenthaler.

### 3.3 PARTICIPANTES

Os participantes foram os idosos de (>60 anos) que frequentavam o Núcleo de estudos da terceira idade (NETI), grupos de atividades físicas para a terceira idade e de hidroginástica na Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.

### 3.4 ASPECTOS ÉTICOS

O protocolo de pesquisa aprovado pelo comitê de ética Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CEPEH) - UFSC (Nº 763.788 – 25995714.0.0000.0121). Os sujeitos foram previamente informados sobre a proposta do estudo, os procedimentos aos quais se submeteram como riscos e possíveis desconfortos, bem como, a garantia em relação à manutenção do anonimato e confidencialidade. Em seguida, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A).

### 3.5 LOCAL

Os dados foram coletados na sala de musculação, do bloco 6 no Centro de Desportos – CDS, da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

### 3.6 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Como critério de inclusão se fez necessário que os sujeitos fossem saudáveis e fisicamente ativos, participassem de atividades de baixa a média intensidade cardiovascular, como caminhada, jogging, hidroginástica, etc. Entretanto, nenhum dos voluntários deveria ter realizado treinamento de força regular em uma frequência maior do que uma vez por semana nos últimos oito meses prévios ao começo da intervenção.

### 3.7 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Como critérios de exclusão compreenderam os indivíduos que apresentaram doenças cardiovasculares, diabetes tipo I, disfunção osteomioarticular, mau funcionamento endócrino e aqueles que relataram algum desconforto musculoesquelético durante o programa de treinamento.

### 3.8 VARIÁVEIS DO ESTUDO

Foram analisadas as seguintes variáveis: Força dinâmica máxima (1-RM) e falha concêntrica máxima (75% de 1-RM).

#### 3.8.1 Teste de força dinâmica máxima (1-RM)

Para avaliar a força dinâmica máxima (i.e. 1-RM), os participantes realizavam um aquecimento na bicicleta ergométrica (Ergo-Fit, Ergo Cycle 167, Pirmasens, Alemanha) durante 5 minutos à 50 Watts em seguida eram encaminhados para a sala de musculação onde realizavam as demais atividades, na qual incluíam; 10 repetições a 50% de 1-RM, após 1 minuto de intervalo era realizado 5 repetições com 70% de 1-RM, depois de dois minutos de intervalo, foram realizados 3 repetições com 80% de 1-RM. Em seguida iniciou o teste de 1-RM e o participante deveria realizar entre duas

a cinco séries de 1-RM, aumentando progressivamente a carga após cada tentativa concluída com êxito. O 1-RM era determinado quando o indivíduo realizava apenas uma repetição completa. Para verificação do ângulo de flexão do segmento perna no exercício *leg press* 45° foi utilizado o goniômetro de joelho (CARCI®, São Paulo, Brasil) e o ângulo máximo de 90° foi controlado por intermédio de instrumento de base de madeira como ilustra a figura 2. Assegurando que durante o período de treinamento todos os voluntários fossem avaliados, treinados e reavaliados com as mesmas condições e amplitudes de movimentos o mesmo aparelho foi utilizado nos participantes, adotou-se o ângulo máximo 90° de flexão do joelho (0°=extensão completa).

**Figura 2-** Voluntário posicionado no aparelho *leg press* 45° durante as avaliações dos MMII.



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

### 3.8.2 Falha concêntrica máxima (75% de 1-RM)

Após sete minutos de repouso do teste de 1-RM iniciou-se o teste de falha concêntrica máxima com 75% de 1-RM. Os participantes deveriam realizar as repetições até a falha concêntrica. Durante a execução do movimento o participante deveria realizar a extensão completa do joelho e ao flexionar precisava encostar no aparelho para formar um ângulo de 90°, assim finalizando o teste.

### 3.9 COLETA DE DADOS E ANÁLISES

Os indivíduos que atingiram os critérios de elegibilidade apresentaram-se ao laboratório em cinco ocasiões distintas, uma semana antes do início do período de treinamento, todos os períodos foram separados em intervalos de 48h para a recuperação dos sujeitos evitando assim a fadiga. Os participantes receberam explicações sobre os objetivos e procedimentos metodológicos, sendo assim, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Em seguida foram realizadas as avaliações das medidas antropométricas e a familiarização do treinamento de força.

Foram realizadas três adaptações com intervalo de 48h entre elas ao teste de 1-RM para o aparelho *leg press* 45°, os testes foram realizados na academia de musculação do CDS/UFSC.

**Quadro 1-** Modelo de adaptação do treinamento.

Adaptação							
Dia 1	Intervalo 48 horas	Dia 2	Intervalo 48 horas	Dia 3	Intervalo 48 horas	Dia 4	Dia 5
TCLE Antropometria 3x10		3x10		3x10		3x15	3x15

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

#### 3.9.1 Intervenção

Após a finalização das avaliações iniciais, os protocolos experimentais foram desenvolvidos na academia de musculação do CDS/UFSC durante 12 semanas. As cargas de treinamento dos exercícios foram controladas através de testes de 1-RM, de acordo com Brown e Weir (2001).

O treinamento foi desenvolvido duas vezes por semana e associados a outros exercícios de força, com cargas leves, de forma a motivar os voluntários. As avaliações e sessões de treinamento tiveram algumas variações de dias, porém, para controle dos efeitos de variações diurnas ocorreram durante os mesmos horários. As dimensões de volume e intensidade dos treinamentos encontram-se no Quadro 2.

**Quadro 2-** Modelo de Periodização não-linear utilizado durante as 12 semanas de treinamento de força.

MPnL	Volume	Intensidade (% 1 RM)	Intervalo (s)	Tempo Descendente (s)	Tempo Ascendente (s)
<b>Semana 1,5,9</b>	3x12	60%	45"	2s	1s
<b>Semana 2,6,10</b>	3x10	70%	60"	2s	1-2s
<b>Semana 3,7,11</b>	3x8	80%	80"	2s	2s
<b>Semana 4,8,12</b>	3x6	90%	105"	2s	2-3s

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Nota:** MPnL = Modelo de Periodização não-Linear; RM = Repetição Máxima.

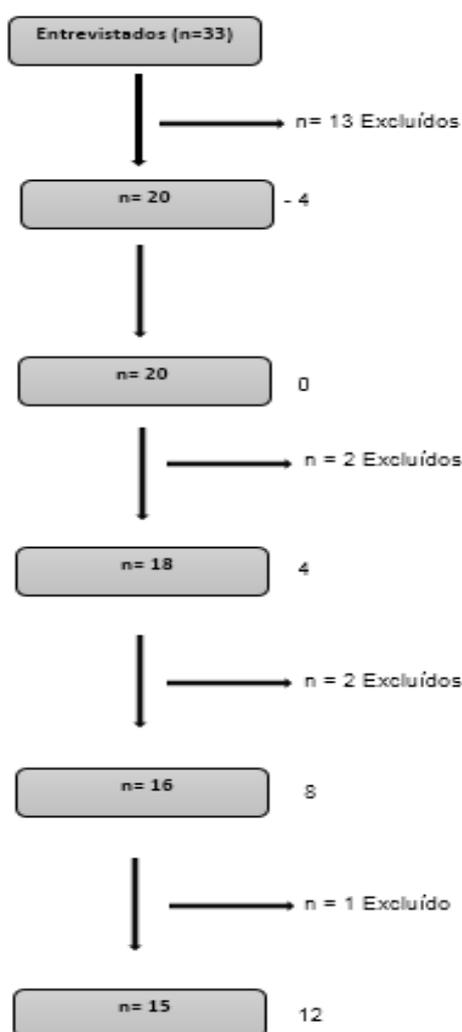
### 3.9.2 Procedimentos estatísticos

Os resultados são demonstrados em média e desvio padrão (Média  $\pm$  DP), a normalidade dos dados foi verificada através do teste de *Shapiro-Wilk*. Um teste T de *Student* para amostras pareadas foi realizada para verificar os valores referentes a carga atingida no teste de 75% de 1-RM, bem como para o número de repetições realizadas durante o mesmo teste. Uma análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas foi realizada para verificar o efeito do treinamento na carga alcançada durante o teste de 1-RM. Foi adotado um valor de  $p < 0,05$  para todas as análises. Para analisar o tamanho do efeito (TE) do treinamento, foi adotado a escala de Rhea (2004) para indivíduos destreinados (Trivial  $< 0,50$ ; Pequeno =  $0,50-1,25$ ; Moderado =  $1,25-1,9$  e Grande  $> 2,0$ ). O tratamento estatístico foi realizado no *software Statistical Product and Service Solutions* (SPSS 18.0).

## 4 RESULTADOS

A amostra foi constituída por um total de 33 voluntários, destes 25 eram do sexo feminino (60-71 anos de idade) e oito do sexo masculino (61-71 anos de idade). Durante as entrevistas cinco mulheres não condiziam com os critérios de inclusão e oito desistiram por motivos pessoais/e outras razões não especificadas. Entretanto, no decorrer da intervenção cinco idosos deixaram do estudo, um devido a uma lesão musculoesquelética pré-existente, outro pela baixa aderência ao treinamento e os demais desistiram por motivos pessoais. Dessa forma, 15 idosos participaram de todas as etapas do estudo, sendo 10 mulheres e 5 homens. Conforme apresentado na Figura 3.

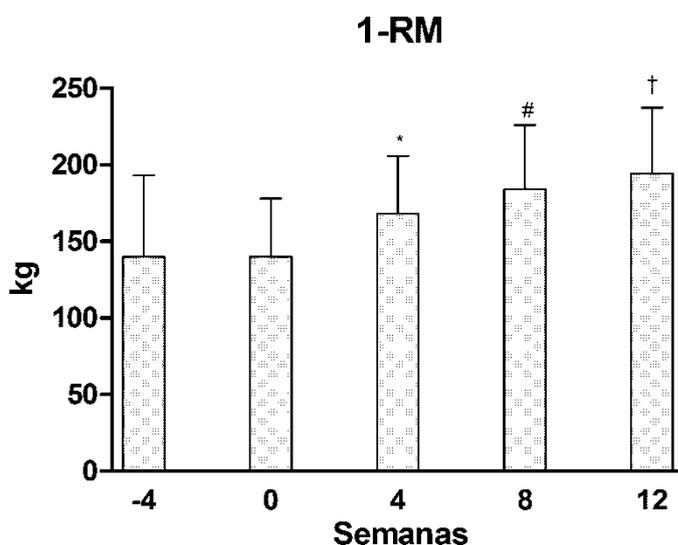
**Figura 3-** Desenho do estudo e o fluxo dos participantes



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Os dados da Figura 4 mostraram que houve aumento na carga durante o teste de 1-RM durante o período de intervenção (i.e. semanas 4, 8 e 12) ( $F= 99.8$ ,  $p=0.001$ ,  $TE= 1.54$ ). Não houve alteração entre o período controle (i.e. semanas -4 e 0) ( $142\pm 53 - 140\pm 38$ ;  $2,4\pm 15,3\%$ ;  $p>0,05$ ). Houveram aumentos significativos na semana 4 ( $p<0.001$ ,  $22 \pm 12\%$ ,  $TE=0.75$ ), semana 8 ( $p<0.001$ ,  $33 \pm 13\%$ ,  $TE=1.22$ ) e semana 12 ( $p<0.001$ ,  $41 \pm 13\%$ ,  $TE= 1.54$ ) em comparação com a semana 0. Além disso, significativo aumento foi observado entre a semana 4 e a semana 8 ( $p<0.001$ ,  $9 \pm 8\%$ ,  $TE=0.48$ ) e entre a semana 8 com a semana 12 ( $p=0.045$ ,  $7 \pm 6\%$ ,  $TE=0.28$ ).

**Figura 4-** Média ( $\pm DP$ ) força dinâmica máxima (1-RM) durante o período controle (-4 e 0 semanas) e durante as 12 semanas de intervenção.



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Nota:** \*Diferença entre as semanas 0 e 4,  $p<0,05$ ; #Diferença entre as semanas 0, 4 e 8,  $p<0,05$ ; †Diferença entre as semanas 0, 4, 8 e 12,  $p<0,05$ .

Em relação ao teste de falha concêntrica (Tabela1), houve aumento na carga durante o teste de 75% de 1-RM ( $105,3\pm 28,7 - 145,9\pm 32,8$ ;  $40,2\pm 12,6\%$ ;  $p=0,001$ ;  $TE=1,42$ ). No entanto, não houve aumento no número de repetições após o período de intervenção ( $19,0\pm 11,5$ ;  $17,5\pm 6,2$ ;  $41,3\pm 129,3\%$ ;  $p=0,739$ ;  $TE= -0,13$ ).

**Tabela 1-** Classificação de 75% de 1-RM; N° de repetições; Volume total: repetições\*carga

	<b>75% de 1-RM</b>	<b>N° de Repetições</b>	<b>Volume Total</b>
<b>-4 semanas</b>	105,3 ± 28,7	19,0 ± 11,5	1883 ± 1583
<b>12 semanas</b>	145,9 ± 32,8	17,5 ± 6,2	2595 ± 1141

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

## 5 DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi verificar o efeito de TF de baixo volume na força dinâmica máxima (1-RM) e na resistência muscular localizada (75% de 1-RM) em idosos fisicamente ativos. O estudo encontrou aumentos significativos no 1-RM e em 75% de 1-RM, porém não encontrou diferenças no número de repetições até a falha concêntrica para o exercício *leg press* nos idosos após 12 semanas de TF.

Quanto as variáveis adotadas para a elaboração e prescrição de treinamento para idosos, Silva e Farinatti (2007) realizaram uma revisão sistemática de 22 estudos, concluindo que cargas maiores seriam mais eficazes para induzir o aumento da força em idosos, corroborando com o presente estudo. Entretanto os autores não estabeleceram relações da intensidade alta com a resistência muscular. A relação entre volume e intensidade de treino também foi objeto do presente estudo, no entanto, parece que há interdependência entre a melhora na resistência muscular localizada e a relação entre volume e intensidade do TF para idosos.

Não é novidade que o TF aumenta a força dinâmica máxima em idosos (FIATARONE et al., 1990; TRANCOSO; FARINATTI, 2002), muito embora poucos estudos procuraram evidenciar o aumento da força dinâmica (SANTOS et al., 2014; MONTEIRO et al., 2009; SIMÃO et al., 2012) e resistência muscular localizada em idosos que utilizaram o modelo de periodização não linear. No estudo de Fiatarone et al. (1990) houve aumento de 174% de força na perna direita e 180% de força na perna esquerda em 10 idosos frágeis com idade média de 90 anos, após treinamento de 8 semanas com 80% de 1-RM para a extensão de joelhos. Os autores utilizaram uma periodização linear, ajustando os valores de 80% de 1-RM a cada 2 semanas de treinamento, sendo contrária a periodização utilizada neste estudo (i.e. ondulatória), ainda assim ambos estudos encontraram melhora da força muscular em treino de alta intensidade.

O aumento da força muscular foi encontrado, também, por Trancoso e Farinatti (2002) que realizaram 12 semanas de TF com duas séries de 10-RM com 19 mulheres idosas funcionalmente autônomas, nos exercícios *leg press* e supino reto. As cargas foram ajustadas semanalmente, devido aos rápidos ganhos proporcionados pelo componente neural. Ao final do período de treinamento foram encontrados aumentos de força de 58% no *leg press* e 61% no supino, se assemelhando ao presente estudo que encontrou melhora da força muscular nas semanas 4, 8 e 12, onde o TF era

realizado com 90% de 1-RM, reforçando a ideia de que idosos podem treinar com intensidades variadas e que estas trazem melhoras significativas na força muscular.

O ganho de força muscular em idosos pode ocorrer em intensidades diferentes, como apresentado no estudo de Vicent et al. (2002) que verificaram o efeito de 24 semanas de TF com intensidades de 50% e 80% de 1-RM em idosos, encontrando aumento da força muscular para ambos os grupos, sendo 17,8% para o grupo que treinou com 50% de 1-RM e 24,6% para o de 80% de 1-RM, entretanto no presente estudo a intensidade mínima utilizada foi de 60% de 1-RM, porém não foram realizados testes após cada semana de treinamento, impossibilitando uma relação direta entre os ganhos e as intensidades adotadas.

Seguindo uma metodologia similar ao estudo anterior, Vicent e Braith (2002), obtiveram aumentos significativos para ambos os grupos nos resultados de 1-RM, assim como a capacidade aeróbia e o tempo de exaustão na esteira, concluindo que exercícios de alta e baixa intensidade são capazes de melhorar a capacidade aeróbia em idosos, além de aumento na força, assim como o presente estudo que observou melhora da força muscular ao final do período de treinamento com periodização não linear.

Corroborando com tais resultados, Zago et al. (2000) avaliaram a resistência muscular em indivíduos idosos e encontraram melhoras significativas para essa capacidade através de um programa de atividades físicas generalizadas, de intensidade moderada e com duração de nove meses, foi utilizado o teste de membro superior (bíceps) da bateria de AAHPERD para verificar a melhora da resistência muscular, sendo esta só encontrada na comparação da primeira e terceira avaliação, reforçando que as alterações nesta variável ocorrem a longo prazo (ZAGO et al., 2002).

Os autores citam ainda que os mecanismos de adaptação neural, aeróbio e de força muscular possivelmente auxiliaram na melhora da resistência muscular, mas não foram analisados no estudo, impossibilitando uma conclusão mais precisa.

Numa comparação entre diferentes intensidades de TF, Gary et al. (2001) realizaram em idosos dois protocolos de treinamento 3 vezes semanais, onde um grupo treinou com alta intensidade (80% de 1-RM) e outro com intensidade variada (50%, 65% e 80% de 1-RM), ambos os grupos foram orientados a completar o máximo de repetições até a falha muscular. Os treinos foram realizados durante 6 meses, havendo realização do teste de 1-RM a cada 25 dias, semelhante ao presente estudo,

entretanto a duração do mesmo foi de apenas 12 semanas (i.e. 3 meses) e utilizou-se somente a intensidade variada.

Ao final do estudo, Gary et al. (2001) não encontraram diferenças significativas para os ganhos entre os grupos nas variáveis analisadas, mostrando que ambos protocolos são capazes de melhorar a força muscular, corroborando com os achados deste estudo.

Semelhante a metodologia utilizada neste estudo, o estudo de Walker et al. (2013) realizaram treinamento de média intensidade e alto volume durante 20 semanas em dois grupos (i.e.: resistência constante e variável) encontrando aumento na produção de força de membros inferiores.

Os mesmos autores (WALKER et al., 2013) verificaram ainda melhora do desempenho nas repetições até a falha, apenas para o grupo de resistência variável, resultados não encontrados neste estudo, onde não foram encontradas diferenças significativas quanto ao número de repetições e volume total entre as semanas -4 e 12. Sugere-se a não alteração da resistência muscular devido a manutenção da intensidade em 75% de 1-RM e curto período de treinamento.

Sugere-se ainda que o aumento das cargas proporcionalmente ao teste de 1-RM tenha impossibilitado a observação da melhora dos mecanismos de fadiga na falha concêntrica, sendo indicado a utilização de um protocolo mais específico para avaliar tal capacidade física. Na literatura a melhora da resistência muscular é evidenciada partir de 20 semanas de treinamento (WALKER et al., 2013), 24 semanas (VINCENT et al., 2002) e 36 semanas (ZAGO et al., 2000), entretanto o presente estudo encontrou melhoras a partir de 12 semanas para 75% de 1-RM.

No presente estudo a força dinâmica máxima apresentou melhoras significativas dentro de uma periodização ondulatória, reforçando que o TF é capaz de trazer benefícios para os idosos, através da melhora na autonomia funcional, bem-estar e qualidade de vida, sendo capaz ainda de melhorar as AVDs (ASSUMPÇÃO, 2008).

O presente estudo traz como limitação a utilização de um protocolo de treino de baixo volume e com isso, não houve aumento significativo da resistência muscular localizada, sendo apresentado pelo reteste de falha concêntrica.

## **6 CONCLUSÃO**

Os resultados do presente estudo apresentaram melhoras da força dinâmica máxima em idosos, a partir de um treinamento de baixo volume e periodização não linear, entretanto este mesmo modelo de treinamento não foi capaz de melhorar a resistência muscular, o número de repetições e o volume total do teste até a falha concêntrica após 12 semanas.

### **Aplicação Prática**

A partir dos resultados apresentados no presente estudo sugere-se que treinadores utilizem protocolos de baixo volume para melhora da força muscular em idosos, podendo ser adotado o modelo de periodização não linear.

## REFERÊNCIAS

- ARAGÃO, J. C. B. de; et al. Efeitos da resistência muscular localizada visando a autonomia funcional e a qualidade de vida do idoso. **Fitness & Performance Journal**, Rio de Janeiro, v.1, n.3, p.29-37, 2002.
- ASSUMPÇÃO, Claudio de Oliveira; et al. Treinamento Resistido frente ao envelhecimento: Uma alternativa viável e eficaz. **Anuário da Produção Acadêmica Docente – Sistema Anhanguera de Revistas Eletrônicas**, Valinhos, v.2, n.3, p.451-476, 2008. Disponível em: <<http://sare.anhanguera.com/index.php/anudo/article/view/673/538>>. Acesso em: 21 out 2016.
- BADILLO, J. J. G.; AYESTARÁN, E. G. **Fundamentos do Treinamento de Força**. Porto Alegre: ARTMED, 2001.
- BEMBEN, Michael G. Isometric intermittent endurance of four muscle groups in men aged 20–74 yr. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Philadelphia, v.28, n.1, p. 145–154, 1996.
- BERNARDES, A. P. Anatomia do Envelhecimento. In M. T. Veríssimo (Ed.), **Geriatría Fundamental – Saber e Praticar**, Lisboa: Lidel, 2014, p. 41-58.
- CADORE, E. L.; et al. Adaptações neuromusculares ao treinamento de força e concorrente em homens idosos. **Revista de Brasileira Cineantropometria e desenvolvimento humano**, Florianópolis, v.14, n.4, p.483-495, 2012.
- CARVALHO, A. M. de; BARBOSA, M. T da S. Análise comparativa da força muscular dos membros inferiores de mulheres praticantes de atividades físicas regulares com idades de 60 a 69 anos. **Movimentum - Revista Digital de Educação Física**, Ipatinga, v.1, n. 5, p.1-14, 2006.
- CECCATO, Marília; et al. Treinamento com pesos, velocidade de movimento e desempenho muscular: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Pelotas, v.18, n.5, p.536-545, 2013.
- DANTAS, Estélio H. M. Fatores afetivos indispensáveis para o sucesso nos programas de atividade física para terceira idade. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Pelotas, v. 2, n. 2, p. 75-82, 1997.
- DAVINI, R.; NUNES, C. V. Alterações no sistema neuromuscular decorrentes do envelhecimento e o papel do exercício físico na manutenção da força muscular em indivíduos idosos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v.7, n.3, p.201-207, 2003.
- DE VITTA. A. Atividade física e bem-estar na velhice. In: NERI, A.L. e FREIRE, S. A. (orgs.), **E por falar em boa velhice**, Campinas, SP: Papyrus, p.25-38, 2000.
- DESCHENES, M. R. Effects of aging on muscle fibre type and size. **Sports Medicine**, Auckland, v.34, n.12, p.809–824, 2004.

DIAS R. M. R.; GURJÃO A. L. D.; MARUCCI M. F. N. Benefícios do treinamento com pesos para aptidão física de idosos. **Acta Fisiátrica**, Vila Maria, v.13, n.2, p.90-95, 2006.

DOHERTY, T.J., Invited review: aging and sarcopenia. **Journal of Applied Physiology**, v.95, p.1717–1727, 2003.

DUTRA, H.S.; REIS V.N. desenhos de estudos experimentais e quase-experimentais: definições e desafios na pesquisa em enfermagem. **Revista de enfermagem**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 6, p.2230-2241, 2016

FARINATTI, P. de T. V.; et al. Fundamentos em envelhecimento, In Pollock: **fisiologia clínica do exercício**, Barueri: Manole, 2013, p.102-154.

FIATARONE, M.A.; et al. High intensity strength training in nonagenarians: effects on skeletal muscle. **Journal of the American Medicine Association**, Chicago, v.263, p.3029-3034, 1990.

FLECK, S. J. Non-linear periodization for general fitness & athletes. **Journal of Human Kinetics**, Katowice, v. 29, p. 41–45, 2011.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.

FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J. **Designing resistance training programs**. Champaign: Human Kinetics, 2004.

FRONTERA, W. Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improve function. **Journal of Applied Physiology**, Bethesta, v.64, n.3, p.1038-1044, 1988.

FRONTERA, W. R., et al. A cross-sectional study of muscle strength and mass in 45- to 78-yr-old men and women. **Journal of Applied Physiology**, Bethesta, v. 71, n. 2, p. 644-650, 1991.

GALLAHUE, D.L. E OZMUN, J.C. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. 3. ed. São Paulo: Phorte, 2005.

GARY, R. H.; et al. High-resistence versus variable-resistence training in older adults. **Medicine Science in Sports and Exercise**, Philadelphia, v. 33, n.7, p. 1759-1764, 2001.

GERALDES, A.A.R. **Efeitos do treinamento contra resistência sobre a força muscular e o desempenho de habilidades funcionais selecionadas em mulheres**, 233p. 2002. Dissertação (Mestrado em Ciência da Motricidade Humana). Universidade Castelo Branco, UCB, Rio de Janeiro. 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, R.; et al. Efeitos de oito semanas do treinamento de força na flexibilidade de idosos. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v.9, n.2, p. 145-153, 2007.

GRIMBY G.; et al. Training can improve muscle strength and endurance in 78- to 84-year-old men. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v.73, p. 2517-2523, 1992.

HUMBURG, H.; et al. 1-Set vs. 3-Set resistance training: a crossover study. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, Colorado Springs, v. 21, n.2, p. 578-582, 2007.

IBGE (2010). **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Censo: 2011**. Disponível em: <<http://www.sdh.gov.br/assuntos/pessoa-idosa/dadosestatisticos/DadosobreoenvelhecimentoonoBrasil.pdf>>. Acesso em: 05 jun 2016.

JANSSEN, I., HEYMSFIELD, S.B., WANG, Z. E ROSS, R. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 years. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v.89, n.1, p.81-88, 2000.

KAUFFMAN, T.L. **Manual de reabilitação geriátrica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

KRAEMER, W. J.; et al. Effects of resistance training on hormonal response patterns in younger vs. older men. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v.87, n.3, p.982-992, 1999

LIMA, C.de; et al. Linear and daily undulating resistance training periodizations have differential beneficial effects in young sedentary women. **International Journal of Sports Medicine**, Oxford, v. 33, n. 9, p. 723–727, 2012.

MACALUSO, A; DE VITO, G. Muscle strength, power and adaptations to resistance training in older people. **European Journal of Applied Physiology**, Gewerbestrasse, v.21, n. 91, p.450-472, 2004.

MATSUDO, S. M. M.; et al. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Taguatinga, v.8, n.4, p.21-32, 2000.

MATSUDO, S. M. M. Envelhecimento, atividade física e saúde. **Boletim do Instituto de Saúde**, São Paulo, n.47, 2009. Disponível em: <[http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1518-18122009000200020&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1518-18122009000200020&lng=es&nrm=iso&tlng=es)>. Acesso em: 23 maio 2016.

MAZO, G. Z.; LOPES, M. A.; BENEDETTI, T. B.; **Atividade física e o idoso: concepção gerontológica**. 3ª ed. Porto Alegre: Sulina, 2009.

MOURA, B. M. de. **Efeitos de dois modelos de periodização do treinamento de força em parâmetros neuromusculares e na capacidade funcional de idosos**,

86p. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação Física). Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, 2015.

MUTTI, L. C.; et al. Efeito Hipotensivo do Treinamento de Força em Homens Idosos. **Revista Brasileira de Cardiologia**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 2, p.111-115, 2010.

NAHAS, M. V. **Atividade Física, saúde e qualidade de vida: Conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo**. 3. ed. Londrina: Midiograf, 2003.

NAKAO, H.; et al. Influence of Lower-extremity Muscle Force, Muscle Mass and Asymmetry in Knee Extension Force on Gait Ability in Community-dwelling Elderly Women. **Journal of Physical Therapy Science**, Tokyo, v.18, n.1, p.73–79, 2006.

NEVES JUNIOR, A.R. **Treinamento intervalado de alta intensidade: uma revisão sistemática**. 16p. 2016. Monografia (Grau de licenciatura em Educação Física) Universidade Estadual da Paraíba, UEPB, Campina Grande, 2016.

NÓBREGA, A. C. L.; et al. Posicionamento Oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia: Atividade Física e Saúde do Idoso. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói, v.5, n.6, p.207-211, 1999.

OKUMA, S. S. **O idoso e a atividade física: fundamentos e pesquisa**. Campinas: Papirus, 2002.

OLIVEIRA, R. J.; et. Al.; Respostas hormonais agudas a diferentes intensidades de exercícios resistidos em mulheres idosas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói, v.14, n.4, p.47-53, 2008.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS. **Resumo: Relatório mundial de envelhecimento e saúde**. 2015. Disponível em: < <http://sbgg.org.br/wp-content/uploads/2015/10/OMS-ENVELHECIMENTO-2015-port.pdf>> Acesso em: 01 ago 2016.

ORSATTI, F. L.; et al. Plasma hormones, muscle mass and strength in resistance-trained postmenopausal women. **Maturitas**, Oxford, v.59, n.4, p.394–404, 2008.

PAPALÉO NETTO, M; PONTE, J. R. **Envelhecimento: desafio da transição do século**. In: PAPALÉO NETTO, M. (org). Gerontologia. São Paulo: Atheneu, 1996, p.78-123.

PETERSON, M. D.; et al. Resistance exercise for muscular strength in older adults: A meta-analysis. **Ageing Research Reviews**, Baltimore, v.9, p.226–237, 2010.

PRADO, R. A. do, et al. A influência dos exercícios resistidos no equilíbrio, mobilidade funcional e na qualidade de vida de idosas. **O Mundo da Saúde**, São Camilo, v.34, n.2, p.183-191, 2010.

RADAELLI, R. **Efeito do treinamento de força nas adaptações neuromusculares de mulheres idosas**. 2013. 133p. Dissertação (Mestrado) – Programa de pós-

graduação em ciências do Movimento Humano, Escola de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.

RANTANEN, T.; et al. Grip strength changes over 27 yr in 1apanese-american men. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v. 85, n. 6, p. 2047-2053, 1998.

REBELLATO, J. R.; et al. Influência de um programa de atividade física de longa duração sobre a força muscular manual e a flexibilidade corporal de mulheres idosas. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v.10, n.1, p.127-132, 2006.

RHEA, M. R.; et al. Single versus multiple sets for strength: a meta-analysis to address the controversy. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Philadelphia, v.73, n.4, p.485-488, 2002.

ROCHA, C. A. Q. C.; et al. Efeitos de um programa de força e resistência muscular na qualidade de vida de idosos. **Brazilian Journal of Biomotricity**, Iguaçú, v.3, n.3, p.271-280, 2009.

ROSSI, E. SADER, C. Envelhecimento do sistema osteoarticular. In: FREITAS, E. V. et al; **Tratado de geriatria e gerontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, p. 508-514.

SCHIMIDT, H. L.; et al. Isometric muscle force, rate of force development and knee extensor neuromuscular efficiency asymmetries at different age groups. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v.16, n.3, p.307-315, 2013.

SILVA, Carla Micheli da; et al. Efeito do treinamento com pesos, prescrito por zona de repetições máximas, na força muscular e composição corporal em idosas. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v.8, n.6, p.39-45, 2006.

SILVA, N. L.; FARINATTI, P. de T. V. Influência de variáveis do treinamento contra-resistência sobre a força muscular de idosos: uma revisão sistemática com ênfase nas relações dose-resposta. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói, v.13, n.1, 2007.

SIMÃO, R.; et al. A influência de distintos intervalos de recuperação entre série nos exercícios resistidos. **Fitness & Performance Journal**, Rio de Janeiro, v.5, n. 3, p. 134-138, 2006.

SIMÃO, R.; et al. Comparison between nonlinear and linear periodized resistance training: hypertrophic and strength effects. **Journal of strength and conditioning research**, Colorado Springs, v. 26, n. 5, p.1389–1395, 2012.

TARTARUGA, M. P; et al. Treinamento de força para idosos: uma perspectiva de trabalho multidisciplinar. Artigo de revisão. **Lecturas, Educación Física y Deportes, Revista Digital**, Buenos Aires, a.10, n.82, 2005. Disponível em:< <http://www.efdeportes.com/efd82/treinam.htm>>. Acesso em: 21 maio 2016.

TRANCOSO, E. S. F.; FARINATTI, P. de T. V. Efeitos de 12 semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular de mulheres com mais de 60 anos de idade. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, n.16, v.2, p.220-229, 2002.

TRINDADES, R. B.; RODRIGUES, G. M. Exercício de resistência muscular e osteoporose em idosos. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v.6, n.3, p.79-89, 2007.

VALE, Rodrigo Gomes de Souza, et al. Efeitos do treinamento resistido na força máxima, na flexibilidade e na autonomia funcional de mulheres idosas. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v.8, n.4, p.52-58, 2006.

WALKER, S; et al. Neuromuscular Adaptations to Constant vs. Variable Resistance Training in Older Men. **International Journal of Sports Medicine**, Stuttgart, v. 35, n.17, p.69-74, 2013.

WEINECK, J. **Manual do Treino Desportivo**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1999.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Envelhecimento ativo: uma política de saúde**. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005.

VICENT, K. R.; et al. Improved cardiorespiratory endurance following 6 months of resistance exercise in elderly men and women. **Archives of Internal Medicine**, Berlin, n.162, v.6, p.673-678, 2002.

VINCENT, K. R.; BRAITH, R. W. Resistance exercise and bone turnover in elderly men and women. **Medicine Science in Sports and Exercise**, Philadelphia, n.1, v.34, p. 17-23, 2002.

ZAGO, A. S.; et al. Efeito de um programa geral de atividade física de intensidade moderada sobre os níveis de resistência de força em pessoas da terceira idade. **Atividade Física e Saúde**, Rio Claro, v. 5, n. 3, 2000.

**Apêndice A – Termo de consentimento livre e esclarecido****UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE DESPORTOS****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Prezado (a) Senhor (a):

Este documento que você está lendo é chamado de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Ele contém explicações sobre o estudo que você está sendo convidado a participar. Antes de decidir se deseja participar (de livre e espontânea vontade) você deverá ler e compreender todo o conteúdo. Ao final, caso decida participar, você será solicitado a assiná-lo e receberá uma cópia do mesmo. Antes de assinar, faça perguntas sobre tudo o que não tiver entendido bem. A equipe deste estudo responderá às suas perguntas a qualquer momento (antes, durante e após o estudo). Sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade, bastando para isso entrar em contato com um dos pesquisadores responsáveis.

O(a) Senhor(a) está sendo convidado(a) para participar como voluntário(a) da pesquisa **“EFEITOS DE DUAS PERIODIZAÇÕES DE TREINAMENTO COM PESOS NOS PARÂMETROS NEUROMUSCULARES E NA CAPACIDADE FUNCIONAL DE IDOSOS”** que tem o objetivo comparar os efeitos do modelo de periodização linear com o modelo de periodização ondulatório na força máxima, na taxa de desenvolvimento de força e na ativação muscular em idosos.

Para a sua participação voluntária na pesquisa, o(a) Senhor(a) responderá a um questionário composto por 22 questões anamnese referentes ao estado físico. A posteriori o(a) Senhor(a) será submetido(a) a um período de 12 semanas de treinamento de força tradicional. Sua privacidade será mantida por meio da não identificação de seu nome após ter respondido o questionário, que será guardado lacrado dentro de um envelope que ficará em posse do pesquisador.

O(a) Senhor(a) terá como benefício a oportunidade de melhorar o seu estado de saúde, verificar sua força e potência para tarefas específicas do dia-a-dia e tarefas

específicas de cunho neuromuscular com o acompanhamento de alunos do curso de Graduação e do Programa de Pós-graduação e em Educação Física do Centro de Desportos da UFSC. Além disso, sua participação no estudo irá contribuir para o desenvolvimento científico, visto que os resultados serão divulgados em congressos científicos e em revistas científicas. Entretanto, apenas os resultados obtidos como um todo serão apresentados, sem revelar seu nome, instituição a qual pertence ou qualquer informação que esteja relacionada com sua privacidade que serão mantidos no mais absoluto sigilo, de forma a garantir a sua privacidade. Durante alguns processos desta pesquisa, haverá a necessidade de realizar a raspagem dos pelos, abrasão e limpeza da pele no local em que os eletrodos serão colocados. Após a retirada dos eletrodos a pele do local poderá apresentar vermelhidão e que essa área avermelhada poderá perdurar por até dois dias. Além disso, o participante poderá sentir uma leve ardência logo após este procedimento.

O protocolo da presente pesquisa poderá trazer desconforto e cansaço muscular temporário, havendo possibilidade de mudanças anormais da frequência cardíaca e pressão sanguínea durante os testes e período de treinamento.

Destacamos ainda que não há conflito de interesses. A participação no estudo, não acarretará custos para você, além disso, conforme previsto pelas normas brasileiras de pesquisa com a participação de seres humanos, você não receberá nenhum tipo de compensação financeira pela sua participação neste estudo. Se você tiver algum desconforto durante o treinamento a equipe de pesquisa possui treinamento de primeiros socorros e telefones de urgência/emergência para o seu pronto atendimento.

Dúvidas sobre a pesquisa envolvendo princípios éticos poderão ser questionadas ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFSC localizado na Biblioteca Universitária Central - Setor de Periódicos (térreo), atrás dos arquivos deslizantes, CEPESH Universidade Federal de Santa Catarina Pró-Reitoria de Pesquisa, Contatos: (48) 3721-9206; cep.propesq@contato.ufsc.br. Horário de funcionamento: 2ª a 6ª feira – 07:00 às 19:00h. Equipe da Secretaria: Elaine Lúcia Siegel Aguiar (Técnico-Administrativo em Educação) e Veridiana Bertelli Ferreira de Oliveira (Técnico-Administrativo em Educação).

Reclamações e/ou insatisfações relacionadas à participação do paciente na pesquisa poderão ser comunicadas por escrito à Secretaria do CEP/UFSC, desde que os reclamantes se identifiquem, sendo que o seu nome será mantido em anonimato.

Se está esclarecida para o(a) senhor(a) a finalidade desta pesquisa e se concorda em participar, solicitamos que assine este Termo de Consentimento. Agradecemos antecipadamente a atenção dispensada e a sua colaboração, colocamo-nos a sua disposição para quaisquer esclarecimentos.

Bruno Moura – (48) 9666 – 2604

Fernando Diefenthaeler – (48) 9988 – 3591 fdiefenthaeler@gmail.com

Florianópolis, \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ de 2014.

_____	_____
Nome participante	Assinatura do participante
_____	_____
Nome pesquisador responsável	Assinatura do pesquisador responsável

Eu, \_\_\_\_\_,

RG \_\_\_\_\_, aceito participar da pesquisa: **“EFEITOS DE DUAS PERIODIZAÇÕES DE TREINAMENTO COM PESOS NOS PARÂMETROS NEUROMUSCULARES E NA CAPACIDADE FUNCIONAL DE IDOSOS”**, conforme fui anteriormente informado (a). Tenho conhecimento que os resultados deste estudo serão trabalhados exclusivamente pela equipe de pesquisadores e utilizados para divulgação em revistas científicas da área, sendo que a minha identidade não será revelada.

\_\_\_\_\_

Assinatura do Voluntário

\_\_\_\_\_

Pesquisador Responsável  
Prof. Dr Fernando Diefenthaeler

## Apêndice B - Anamnese

Nome: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ID: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Número: \_\_\_\_\_

Complemento: \_\_\_\_\_ Bairro: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_

Data de Nascimento: \_\_\_\_\_

Tel Residencial: \_\_\_\_\_ Tel para

Recados: \_\_\_\_\_

Tel do Plano de Saúde: \_\_\_\_\_

Grau de Escolaridade: \_\_\_\_\_

1. Você costuma sentir:

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Tontura                                      | <input type="checkbox"/> Falha no coração                 |
| <input type="checkbox"/> Desmaios                                     | <input type="checkbox"/> Escurecimento da vista           |
| <input type="checkbox"/> Dor no peito                                 | <input type="checkbox"/> Taquicardia (batedeira no peito) |
| <input type="checkbox"/> Falta de ar (cansaço no peito, cansa fácil.) |   |

2. Você tem problema cardíaco (ataque, cirurgia ou doença cardíaca):

- Não
- Sim Qual? \_\_\_\_\_

3. Sexo: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ anos.

4. Você possui pais, irmãos ou avós que tiveram ou têm problemas cardíacos?

- Não  Sim. Quem? \_\_\_\_\_ O
- que? \_\_\_\_\_

5. Você possui pais, irmãos ou avós que têm hipertensão?

- Não  Sim. Quem? \_\_\_\_\_

6. Você possui pais, irmãos ou avós que têm diabetes mellitus?

- Não  Sim. Quem? \_\_\_\_\_

7. Você tem hipertensão?

- Não  Sim.

8. Você tem diabetes mellitus?

- Não  Sim.

9. Você tem colesterol alto?

- Não  Sim.

10. Você é fumante?

- Não  Sim  Ex-fumante. Parou a
- quanto tempo? \_\_\_\_\_

11. Você possui algum tipo de problema mioarticular (lesão de natureza articular ou muscular, por exemplo: artrite, artrose, dores musculares constantes, etc.) ?

( ) Não                      ( ) Não sei      ( ) Sim. Descreva:

---

**12. Você possui algum tipo de problema ósseo com osteopenia ou osteoporose?**

( ) Não                      ( ) Sim.

**13. Você já teve alguma fratura?**

( ) Não                      ( ) Sim. Local da fratura: \_\_\_\_\_ Quanto tempo: \_\_\_\_\_

**14. Você possui outros problemas de saúde?**

( ) Não                      ( ) Sim

Quais: \_\_\_\_\_

**15. Você já passou por algum procedimento cirúrgico?**

( ) Não                      ( ) Sim.

Qual: \_\_\_\_\_

**16. Você toma algum remédio?**

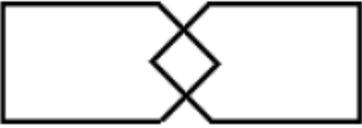
**Anexo A – Escala e teste geriátricos**

**Quadro 1 – Escala de Depressão Geriátrica de  
Yesavage – versão reduzida (GDS-15)**

1	Você está satisfeito com a sua vida?
2	Você deixou de lado muitos de suas atividades e interesses?
3	Você sente que sua vida está vazia?
4	Você sente-se aborrecido com freqüência?
5	Está você de bom humor na maioria das vezes?
6	Você teme que algo de ruim lhe aconteça?
7	Você se sente feliz na maioria das vezes?
8	Você se sente freqüentemente desamparado?
9	Você prefere permanecer em casa do que sair e fazer coisas novas?
10	Você sente que tem mais problemas de memória que antes?
11	Você pensa que é maravilhoso estar vivo?
12	Você se sente inútil?
13	Você se sente cheio de energia?
14	Você sente que sua situação é sem esperança?
15	Você pensa de que a maioria das pessoas estão melhores do que você?
Contagem máxima de GDS = 15	

**Quadro 2 – Mini-exame do estado mental**

**TESTE Pontos**

1	Orientação temporal (0-5): ANO – ESTAÇÃO – MÊS – DIA – DIA DA SEMANA	
2	Orientação espacial (0-5): ESTADO – RUA – CIDADE – LOCAL – ANDAR	
3	Registro (0-3): nomear: PENTE – RUA – CANETA	
4	Cálculo- tirar 7 (0-5): 100-93-86-79-65. Alternativamente solete a palavra “MUNDO” de trás para frente.	
5	Evocação (0-3): três palavras anteriores: PENTE – RUA – CANETA	
6	Linguagem 1 (0-2): nomear um RELÓGIO e uma CANETA	
7	Linguagem 2 (0-1): repetir: NEM AQUI, NEM ALI, NEM LÁ	
8	Linguagem 3 (0-3): siga o comando: Pegue o papel com a mão direita, dobre-o ao meio, coloque-o em cima da mesa.	
9	Linguagem 4 (0-1): ler e obedecer: FECHE OS OLHOS	
10	Linguagem 5 (0-1): escreva uma frase completa	
11	Linguagem 6 (0-1): copiar o desenho. 	
TOTAL		

## Anexo B – Parecer Consubstanciado do CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Efeitos de dois diferentes tipos de periodização no treinamento de força, nos parâmetros musculares e na capacidade funcional de idosos

**Pesquisador:** FERNANDO DIEFENTHAELER

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 25995714.0.0000.0121

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Santa Catarina

**Patrocinador Principal:** Universidade Federal de Santa Catarina

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 763.788

**Data da Relatoria:** 11/08/2014

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de resposta a pendência do projeto do Programa de Pós-graduação da educação física e que pretende verificar a correlação de exercícios de treinamento de força em idosos em sua capacidade funcional. Os idosos serão recrutados e submetidos a treinamento de força durante um período de tempo determinado pelos pesquisadores.

#### Objetivo da Pesquisa:

**Objetivo Primário:** Comparar os efeitos do modelo de periodização linear com o modelo de periodização ondulatória na força máxima, na taxa de desenvolvimento de força e na ativação muscular. **Objetivo Secundário:** Verificar as respostas de força dinâmica máxima e isométrica produzidas pela periodização linear e pela periodização ondulatória; Comparar a amplitude do sinal EMG dos músculos Vasto Lateral (VL) e Reto Femoral (RF) produzida pela periodização linear e pela periodização ondulatória; Comparar as alterações dos valores de AEM dos músculos extensores do joelho, produzidas pela periodização linear e pela periodização ondulatória; Comparar as alterações na TDF produzidas pelo modelo linear com o modelo ondulatório; Comparar as mudanças na funcionalidade produzidas pela periodização linear e pela periodização ondulatória.

Endereço: Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima  
 Bairro: Trindade CEP: 88.040-900  
 UF: SC Município: FLORIANÓPOLIS  
 Telefone: (48)3721-9208 Fax: (48)3721-9696 E-mail: cep@reitoria.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 703.730

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os benefícios para os pesquisadores são os seguintes: ajudará a melhor compreensão dos reais efeitos de dois tipos de treino de força para a população do estudo. Os resultados a partir deste estudo poderá criar uma nova perspectiva de elaboração de treinamento para o público sênil e com isso aumentar a aderência dos mesmos na prática da atividade física. Como riscos: A realização desta pesquisa, com a raspagem dos pelos, abrasão e limpeza do local em que os eletrodos serão colocados, poderá apresentar vermelhidão e que essa área avermelhada poderá perdurar por até dois dias. Além disso, o participante poderá sentir uma leve ardência logo após este procedimento. Durante os testes nos exercícios de força poderá haver riscos, desconforto e cansaço muscular temporário, havendo possibilidade de mudanças anormais da frequência cardíaca e pressão sanguínea durante os testes e período de treinamento. O participante ficará livre para participar ou desistir a qualquer momento do estudo.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa é relevante e importante para a qualidade de saúde do idoso e encontra-se instrumentalizada do ponto de vista teórico.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os pesquisadores atenderam a solicitação de revisão do TCLE, anexaram novo TCLE e esclareceram as pendências relacionadas ao parecer anterior.

**Recomendações:**

sem recomendações.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Conclusão: aprovado.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Endereço: Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima  
 Bairro: Trindade CEP: 88.040-900  
 UF: SC Município: FLORIANÓPOLIS  
 Telefone: (48)3721-9206 Fax: (48)3721-9698 E-mail: cep@reitoria.ufsc.br