



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
ESCOLA DE ENFERMAGEM ALFREDO PINTO

PROGRAMA DE POS GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM ENFERMAGEM E  
BIOCIÊNCIAS - PPgEnfBio

O IMPACTO DE DIFERENTES MODELOS DE PERIODIZAÇÃO, EM  
EXERCÍCIOS RESISTIDOS SOBRE FORÇA, RESISTÊNCIA E IMC

BERNARDO MINELLI RODRIGUES

Rio de Janeiro  
2014

O IMPACTO DE DIFERENTES MODELOS DE PERIODIZAÇÃO, EM  
EXERCÍCIOS RESISTIDOS SOBRE FORÇA, RESISTÊNCIA E IMC

BERNARDO MINELLI RODRIGUES

Tese de doutorado apresentado ao Programa de Pós-graduação Stricto sensu em Enfermagem e Biociências da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro como requisito para obtenção do título de Doutor em Enfermagem e Biociências, sob orientação da Profª Drª. Josete Luzia Leite.

Rio de Janeiro  
2014

R696 Rodrigues, Bernardo Minelli.  
O impacto de diferentes modelos de periodização, em exercícios resistidos sobre força, resistência e IMC / Bernardo Minelli Rodrigues, 2014.  
139 f. ; 30 cm

Orientadora: Josete Luzia Leite.  
Tese (Doutorado em Enfermagem e Biociências) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

1. Exercícios físicos - Aspectos fisiológicos. 2. Periodização do treinamento físico. 3. Força muscular. 4. Composição corporal. 5. Enfermagem. I. Leite, Josete Luzia. II. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Centro de Ciências Biológicas e de Saúde. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Biociências. III. Título.

CDD – 612.044

O IMPACTO DE DIFERENTES MODELOS DE PERIODIZAÇÃO, EM  
EXERCÍCIOS RESISTIDOS SOBRE FORÇA, RESISTÊNCIA E IMC

Elaborado por: Bernardo Minelli Rodrigues

Aluno do Curso de Doutorado em Enfermagem e Biociências  
Foi analisado e aprovado com

grau:.....

Rio de Janeiro, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Josete Luzia Leite  
Presidente

---

Professor Dr. Estélio Henrique Martin Dantas

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sabrina Ayd

---

Prof. Dr. Wellington Mendonça de Amorim

---

Prof. Dr. Roberto Fares Simão Junior

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Cláudia de Carvalho Dantas  
(Suplente)

---

Prof. Dr. Fernando Rocha Porto  
(Suplente)

Rio de Janeiro

2014

Agradecimentos

Agradeço a Deus sobre todas as coisas, por abrir meus caminhos para o campo do conhecimento e da pesquisa, dando-me a fé e a certeza de conquistar mais um objetivo na minha vida.

Aos voluntários que participaram deste e em especial ao meu grande amigo Ms. Mauro Mazini Filho por ceder à amostra e o local de coleta dos dados, além da imensa ajuda que sempre me dá.

Aos Doutores com os quais me relacionei em outras disciplinas e em orientações deste trabalho que certamente ampliaram meus horizontes, em especial: Dr Wellington Mendonça de Amorim, Dr<sup>a</sup> Nébia Maria A. de Figueiredo e Dr<sup>a</sup> Teresa Tonini, que se desdobraram sempre em prol de me ajudar.

Agradeço em especial minha orientadora Dr<sup>a</sup> Josete Luzia Leite, por me adotar e trilhar comigo este caminho, sempre com carinho, paciência e sabedoria ímpar.

Agradeço ao meu anjo da guarda e coorientador, Dr Estélio Henrique Matin Dantas, que sempre acreditou em mim. Não tenho palavras para expressar tamanha gratidão, obrigado!

## DEDICATÓRIA

Dedico esta tese, em primeiro lugar a Deus, pela benção e proteção dada a mim, durante os anos de minha vida. Aos meus pais, Bernardo Rodrigues Sobrinho e Cleonice Minelli Rodrigues, por me conceberem a dádiva da vida, por me ensinarem os caminhos durante todos esses anos, por estar ao meu lado sempre e em todos os momentos acreditando no meu potencial.

A minha irmã Aline Minelli Rodrigues, pelo carinho e por acreditar sempre na minha capacidade. Ao meu sobrinho e afilhado Eduardo que tanto amo.

A minha noiva que presenciou comigo cada instante desta mudança e sempre com uma palavra de conforto e seu amor foram a energia que me alimentou até a conclusão deste estudo.

Aos meus velhos e novos amigos que me incentivaram e me deram uma palavra certa para buscase força para continuar mesmo nos momentos mais difíceis.

## RESUMO

O IMPACTO DE DIFERENTES MODELOS DE PERIODIZAÇÃO, EM EXERCÍCIOS RESISTIDOS SOBRE FORÇA, RESISTÊNCIA E IMC

por

Autor: Bernardo Minelli Rodrigues

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

ESCOLA DE ENFERMAGEM ALFREDO PINTO

PROGRAMA DE POS GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM ENFERMAGEM E

BIOCIÊNCIAS - PPgEnfBio

ANO 2014

Orientador: Dr<sup>a</sup>. Josete Luzia Leite      Número de Palavras:434

Coorientador: Dr. Estélio Henrique Martin Dantas

O objetivo desta tese foi analisar o impacto de diferentes modelos de periodização com grandes oscilações volume/intensidade em exercícios resistidos sobre: força, resistência muscular e índice de massa corporal (IMC) em adultos treinados. Os procedimentos foram de 22 semanas, na 1<sup>a</sup> semana: duas visitas, com intervalo de 48 horas, onde os voluntários responderam o termo de participação consentida, realizaram o questionário PAR-Q; e orientação e familiarização dos exercícios: Supino horizontal (SH), Puxada pulley (PA), Desenvolvimento barra longa (DS), rosca bíceps (RB), Rosca tríceps (RT). Na 2<sup>a</sup> semana: duas visitas para Teste e Re-teste de 1RM, com intervalo de 48 horas. Os voluntários executaram os exercícios com a seguinte ordenação: SH, PA, DS, RB e RT. O grupo Periodização Linear realizou cinco

séries a 60% de 1RM com intervalo de 30 segundos entre as séries durante 3<sup>a</sup> a 6<sup>a</sup> semana, quatro séries a 75% de 1RM com intervalo de um minuto entre as séries durante 8<sup>a</sup> a 11<sup>a</sup> semana, três séries a 90% de 1RM com intervalo de três minutos entre as séries durante 16<sup>a</sup> a 21<sup>a</sup> semana. O grupo Periodização Ondulatória Diária realizou mudança no volume/intensidade a cada sessão de treinamento, cinco séries a 60% de 1RM com intervalo de 30 segundos entre as séries durante a sessão 1, quatro séries a 75% de 1RM com intervalo de um minuto entre as séries durante a sessão 2, três séries a 90% de 1RM com intervalo de três minutos entre as séries durante a sessão 3. As avaliações força (1RM e muscular localizada) para os exercícios SH e RT e IMC foram realizadas nas 2<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup> e 22<sup>a</sup> semanas. Para estatística foi utilizado análise de variância (ANOVA) Two-way, Shapiro Wilk, teste post hoc de Bonferroni e significância foi de  $p < 0,05$ . Analisando os resultados, no teste de força máxima para a periodização Linear nos momentos T1-T2 (SH= 0,12) e (RT= 0,73); T2-T3 (SH= 0,02) e (RT= 0,02); T1-T3 (SH= 0,02) e (RT= 0,02); para a periodização ondulatória Diária nos momentos T1-T2 (SH= 0,22) e (RT= 0,17); T2-T3 (SH= 0,00) e (RT= 0,01); T1-T3 (SH= 0,00) e (RT= 0,01); no teste de resistência muscular localizada para a periodização Linear nos momentos T1-T2 (SH= 0,90) e (RT= 0,09); T2-T3 (SH= 0,05) e (RT= 0,69); T1-T3 (SH= 0,13) e (RT= 0,17); para a periodização ondulatória Diária nos momentos T1-T2 (SH= 0,59) e (RT= 0,64); T2-T3 (SH= 0,55) e (RT= 0,80); T1-T3 (SH= 0,49) e (RT= 0,47). Conclui-se que os dois tipos de periodização com grandes oscilações volume/intensidade utilizados: Linear e Ondulatória Diária, aumentaram a força máxima, mas não alteraram a resistência muscular e IMC após as semanas de intervenção.

Palavras chave: Treinamento de Força, Periodização, Força e Composição Corporal.

## ABSTRACT

THE IMPACT OF DIFFERENT MODELS OF PERIODIZATION, IN RESISTANCE  
EXERCISES ON STRENGTH, ENDURANCE AND BMI

By

Bernardo Minelli Rodrigues

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
ESCOLA DE ENFERMAGEM ALFREDO PINTO

PROGRAMA DE POS GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM ENFERMAGEM E  
BIOCIÊNCIAS - PPgEnfBio  
ANO 2014

Adviser: Dr<sup>a</sup>. Josete Luzia Leite      Number of words: 409

Co- Adviser: Dr. Estélio Henrique Martin Dantas

The objective of this thesis was to analyze the impact of different periodization models with large oscillations volume / intensity resistance exercises on: strength, muscular endurance and body mass index (BMI) in trained adults. Procedures were 22 weeks in the 1st week: two visits with an interval of 48 hours, where volunteers answered the term of informed participation, performed the PAR-Q questionnaire; and orientation and familiarization exercises: bench press (SH), lat-pulldown (PA), shoulder press (DS), triceps extension (RT), and biceps curl (RB). 2nd week: two visits to completion of the Test and Re-test of 1RM, with an interval of 48 hours. The subjects performed the exercises with the following order: SH, PA, DS, RB and RT. The Linear Periodization group performed five sets at 60% 1RM with an interval of 30 seconds , during 3rd to 6th week, four sets at 75% 1RM with one minute interval, during the 11th week 8, three sets at 90% 1RM with three minutes interval, during 16th to 21th week.

The group Daily Undulating Periodization change in volume / intensity every training session, five series and 60% of 1RM with 30 second interval, during session 1, four sets at 75% 1RM with one minute interval, during Session 2, three sets of 90% 1RM with three minutes interval, sets during the session 3. Evaluation, body composition and strength (1RM test and localized muscular endurance test) for SH and RT exercises were held in the 2nd, 7th and 22th weeks. The statistical procedure that was used is the analysis of variance (ANOVA) Two-way, Shapiro Wilk test and Bonferroni post hoc significance  $p < 0,05$ . Analyzing the results in maximal strength testing to Linear Periodization in moments T1-T2 (SH= 0,12) e (RT= 0,73); T2-T3 (SH= 0,02) e (RT= 0,02); T1-T3 (SH= 0,02) e (RT= 0,02); to Daily Undulating Periodization T1-T2 (SH= 0,22) e (RT= 0,17); T2-T3 (SH= 0,00) e (RT= 0,01); T1-T3 (SH= 0,00) e (RT= 0,01); in localized muscular endurance test to Linear Periodization in moments T1-T2 (SH= 0,90) e (RT= 0,09); T2-T3 (SH= 0,05) e (RT= 0,69); T1-T3 (SH= 0,13) e (RT= 0,17); to Daily Undulating Periodization T1-T2 (SH= 0,59) e (RT= 0,64); T2-T3 (SH= 0,55) e (RT= 0,80); T1-T3 (SH= 0,49) e (RT= 0,47). We conclude that the two types of periodization with large oscillations volume / intensity used: linear and Daily Undulating, increase levels of maximal strength, but did not alter the levels of muscular endurance and BMI after the weeks of intervention.

Key words - Strength Training; Periodization; Strength; Body Composition.

## LISTA DE ANEXOS

	Página
ANEXO A – Termo de Informação à Instituição.....	84
ANEXO B – Carta do Co-Participante .....	86
ANEXO C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	89
ANEXO D – Questionário PAR-Q .....	93
ANEXO E – Ficha cadastral teste 1RM .....	95
ANEXO F – Artigo Tese .....	97
ANEXO G – Dados Brutos caracterização da amostra .....	130
ANEXO H – Dados Brutos Composição corporal .....	132
ANEXO I – Dados Brutos teste 1RM .....	134
ANEXO J – Dados Brutos teste 1RM ao longo da pesquisa .....	136
ANEXO K – Dados Brutos teste 60% de 1RM ao longo da pesquisa .....	138

## SUMÁRIO

	Página	
1	INTRODUÇÃO	15
2	REVISÃO DE LITERATURA	24
3	METODOLOGIA	41
4	RESULTADOS	56
4	DISCUSSÃO	62
4	CONCLUSÃO E RECOMENDÇÕES	70
	REFERÊNCIAS	71
	ANEXOS	84

## DEFINIÇÃO DE TERMOS E ABREVIATURAS

**Exercícios resistidos** – Sequência de movimento onde se adiciona uma resistência (carga) como exigência adicional ao músculo com o propósito de aumentar a força (BARBANTI, 2003).

**Hipertrofia** – Crescimento de uma célula ou de um órgão devido ao aumento dos componentes da célula. É através da hipertrofia que o músculo aumenta de tamanho após um treinamento de exercícios resistidos (BARBANTI, 2003).

**LABIMH** - Laboratório de Biociência da Motricidade Humana.

**OMS** - Organização Mundial da Saúde.

**Periodização** – Método de planejamento em períodos ou ciclos em que mudanças dentro de um programa global na especificidade do treinamento, intensidade e volume (TAHARA; SCHWARTZ; SILVA, 2003).

**Periodização Linear** – Volume e intensidade são sistematicamente manipulada. Inicia-se com alto volume e baixa intensidade, então progride para baixo volume e alta intensidade ao longo do tempo (RATAMESS et al., 2009).

**Periodização Ondulatória** – É caracterizada por mais frequentes mudanças de intensidade e volume, ao invés de fazer mudanças ao longo de um período de meses, essas mudanças no volume/intensidade ocorre em semanalmente ou mesmo diariamente (BAECHLE; EARLE, 2008).

**Repetição Máxima (RM)** – É o número de repetições por série que se pode executar com uma determinada carga, usando-se a técnica correta (FLECK, S. J.; KRAEMER; RIBEIRO, 2006).

**Repetições** – Número de contrações sucessivas realizadas durante um exercício. É o número de vezes que se repete um movimento (BARBANTI, 2003).

**Série** – É um grupo de repetições desenvolvidas de forma contínua, sem interrupções (FLECK, S. J. et al., 2006).

**Treinamento de força (TF)** – Também denominado treinamento contrarresistência, definido conceitualmente como uso de métodos de resistência, para aumentar a capacidade de fazer ou resistir à força, por meio de pesos livres, do próprio corpo ou de outros equipamentos (DANTAS, 2003).

## 1 – INTRODUÇÃO

A vida moderna agravada por alimentação inadequada e pela falta de prática regular de exercícios tende a ser pouco saudável, por provocar estresse e estafa. Com isso, a qualidade de vida da população fica abalada em níveis físicos e psicológicos. Atualmente, o número de pessoas sedentárias vem aumentando, justamente essas as que mais teriam a ganhar com a prática regular de atividade física, seja como forma de prevenir doenças, promover saúde ou gerar bem-estar (TAHARA et al., 2003). As academias então acabam se tornando um ambiente propício para as pessoas que buscam a prática de uma atividade física (NOVAES, 2001).

O programa de condicionamento físico atual tem-se deixado de ser estritamente aeróbico ou cardiovascular abrangendo também o treinamento resistido em programas de aptidão física (RICHMOND; GODARD, 2004). O treinamento de força vem se destacando e merecendo grande atenção em todo planejamento que vise condicionamento físico global, sendo inclusive recomendado pelo American College of Sports Medicine (ACSM), com o intuito de trabalhar força, hipertrofia, resistência e potência em um programa individualizado (RATAMESS et al., 2009), os quais se diferem através de variáveis agudas que devem ser manipuladas: tempo de intervalo, volume, intensidade, velocidade, frequência semanal e ordem de exercício (BAECHLE; EARLE, 2008; BIRD; TARPENNING; MARINO, 2005; PEREIRA; GOMES, 2003; RATAMESS et al., 2009; SIMAO et al., 2007). O objetivo de qualquer programa de treinamento físico é melhorar o desempenho (ARMSTRONG; VANHEEST, 2002; MEEUSEN et al., 2006). A periodização objetiva organizar a progressão do treinamento através do controle da carga de treinamento

(GAMBLE, 2006; PISTILLI et al., 2004; SWANSON, 2004). O treinamento pode ser definido como um processo de aumento e progressão da carga de trabalho objetivando alterar a homeostase, resultando em fadiga aguda e melhora do desempenho (MEEUSEN et al., 2006).

Sendo a periodização é um período de planejamento ou ciclo em que mudanças dentro de um programa global na especificidade, na intensidade e no volume (BAECHLE; EARLE, 2008; DANTAS, 2003), visando organizar esta progressão e maximizar o rendimento esportivo ao longo de um tempo pré-determinado, dividindo os períodos em fases menores, com objetivos particulares, destinados a melhora das qualidades físicas, técnicas e táticas (FINDLEY, 2005; MEEUSEN et al., 2006).

Um treino periodizado diz respeito às variações no programa de treinamento com o objetivo de se alcançar maiores ganhos tanto em curto prazo (semanas, meses) como em longo prazo (anos, carreira atlética) (DANTAS, 2003). Em se tratando de atletas também se faz importante o período ideal de manifestação desta capacidade (FLECK, STEVEN J, 1999). Devido às grandes variedades que podem ser manipuladas, numerosas possibilidades de programas de periodização podem existir (FINDLEY, 2005; GAMBLE, 2006; RHEA et al., 2003). A carga de treinamento é expressa basicamente pela relação entre o volume e a intensidade de um exercício físico. Programa periodizado tem mostrado ser mais eficaz em obter melhorias nos níveis de força e massa corporal que programas não periodizados (KRAEMER, WILLIAM J, 1997; KRAEMER, WILLIAM J et al., 2002; KRAMER et al., 1997; SCHIOTZ et al., 1998; STONE, M. H.; O'BRYANT; GARHAMMER, 1981; STOWERS et al., 1983).

Tendo em vista que a Periodização Ondulatória é caracterizada por mais frequentes mudanças de intensidade e volume, ao invés de fazer mudanças ao longo de um período de meses, essas mudanças no volume/intensidade ocorre em semanalmente ou mesmo diariamente (BAECHLE; EARLE, 2008). Porém, investigações analisando a periodização ondulatória em exercícios resistidos com grandes oscilações volume/intensidade sobre os diferentes níveis de força específico ainda não foram encontradas.

### 1.1 – Inserção Epistemológica do “Cuidado

O cuidar é a essência da Enfermagem– *ciência e arte de ajudar* às pessoas, aos grupos e comunidades na provisão de cuidados à saúde (DE FIGUEIREDO CARVALHO; COELHO DAMASCENO, 2003), caracterizado pela reciprocidade entre o profissional e o paciente (DA SILVA et al.; FONSECA; LACERDA; MAFTUM, 2006), sendo, o cuidado relacionado com a interação entre seres humanos através da troca de subjetividade, consentindo o inter-relacionamento (WALDOW, 1999).

Só se aprende cuidar é cuidando. Na enfermagem, o cuidado do paciente é central, é a suposição primeira e última a justifica a presença de quem cuida, sendo o cuidado oferecido de acordo com a necessidade do cliente (CARVALHO, 2004). Nesse encontro, *o corpo de quem cuida é o instrumento do cuidado* (CARVALHO, 2004), visando fornecer auxílio às pessoas para atingir um alto grau de harmonia dentro de si, de forma a promover o autoconhecimento e a própria cura (DA SILVA et al.). A interação profissional-paciente desenvolve relações interpessoais, nas quais cada um desempenha funções específicas: ao profissional incumbe o fornecimento de

apoio e proteção, com tomada de decisão científica para pacientes enfermos ou sadios (CARVALHO, 2004); ao paciente, cabem experiências positivas responsáveis por mudanças, as quais podem levar à satisfação das necessidades humanas e ao processo de ser saudável (DA SILVA et al.).

A epistemologia do cuidado transcende o exercício permanente de reflexão, de tentativas de teorização e de ações concretas potencialmente transformadoras e construtoras de uma realidade comprometida com mudanças na representação da realidade, convocando diferentes disciplinas com diferentes visões de mundo (SILVA; CARVALHO; FIGUEIREDO, 2009).

O cuidado inserido no contexto do saber em Enfermagem nos permitem ver as formas como o conhecimento – desde que o método se relacione com a *apreensão* do objeto racionalmente real, visto que, o *objeto cognoscível* está devidamente *dado*, cabendo, portanto, ao *sujeito cognoscente* buscar uma *aproximação* de modo que, culmine na construção, ou desconstrução do que já se apresenta como “verdade”, transformando o próprio real e a própria realidade, visto que, “o real nunca é o que se poderia achar, mas é sempre o que se deveria ter pensado” (SILVA et al., 2009).

A produção de um novo saber conhecimento em uma das áreas do saber, relacionadas à ENFERMAGEM, gera um novo saber comum às demais áreas interligadas.

Analisando a presente pesquisa, " *O impacto de diferentes modelos de periodização, em exercícios resistidos, sobre força, resistência e IMC*" e devido tratar-se do treinamento de força que constituem exercícios físicos como movimento na sua essência, e tendo como objeto praticantes de musculação, conclui-se que ela está inserida no eixo temático “Enfoque Bio-Físico da

Enfermagem”. Dessa forma, enquadra-se na área de concentração da “Motricidade humana e cuidados: mecanismos e feitos moleculares, celulares e fisiológicos do corpo em suas diversas experiências biológicas, históricas e ambientais” em especial a linha de pesquisa “Bases moleculares, celulares, sistêmicas e ambientais do cuidado”.

## 1.2 – Objetivo geral

O objetivo deste projeto foi analisar o impacto de diferentes modelos de periodização com grandes oscilações volume/intensidade em exercícios resistidos sobre: a força, a resistência e o IMC em adultos treinados.

### 1.2.2 – Objetivos específicos

- Determinar o impacto de diferentes modelos de periodização com grandes oscilações volume/intensidade em exercícios resistidos sobre a força em adultos treinados.
- Determinar o impacto de diferentes modelos de periodização com grandes oscilações volume/intensidade em exercícios resistidos sobre a resistência muscular em adultos treinados.
- Determinar o impacto de diferentes modelos de periodização com grandes oscilações volume/intensidade em exercícios resistidos sobre o IMC em adultos treinados.
- Determinar o impacto da Periodização Linear com grandes oscilações volume/intensidade em exercícios resistidos sobre a força em adultos treinados.

- Determinar o impacto da Periodização Ondulatória Diária com grandes oscilações volume/intensidade em exercícios resistidos sobre a força em adultos treinados.
- Determinar o impacto da Periodização Linear com grandes oscilações volume/intensidade em exercícios resistidos sobre a resistência muscular em adultos treinados.
- Determinar o impacto da Periodização Ondulatória Diária com grandes oscilações volume/intensidade em exercícios resistidos sobre a resistência muscular em adultos treinados.
- Determinar o impacto da Periodização Linear com grandes oscilações volume/intensidade em exercícios resistidos sobre o IMC em adultos treinados.
- Determinar o impacto da Periodização Ondulatória Diária com grandes oscilações volume/intensidade em exercícios resistidos sobre o IMC em adultos treinados.

### 1.3 – Hipóteses

A confirmação da metodologia utilizada para esta pesquisa faculta o estabelecimento de hipótese substantiva e hipótese estatística.

#### 1.2.1 – Hipótese substantiva

Hs: O presente estudo antecipa que haverá diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre o impacto de diferentes modelos de periodização com grandes oscilações volume/intensidade em exercícios resistidos sobre: a força, a resistência e o IMC em adultos treinados.

### 1.3.2 – Hipótese estatísticas

As hipóteses estatísticas foram apresentadas na forma nula e, a partir desta, foram apresentadas nove hipóteses derivadas, adotando-se como critério de aceitação ou rejeição o nível de  $p < 0,05$ .

H0: Não se observará diferença entre o impacto de diferentes modelos de periodização com grandes oscilações volume/intensidade em exercícios resistidos sobre: a força, a resistência e o IMC em adultos treinados.

H1: Haverá diferença entre o impacto de diferentes modelos de periodização com grandes oscilações volume/intensidade em exercícios resistidos sobre a força em adultos treinados.

H2: Haverá diferença entre o impacto de diferentes modelos de periodização com grandes oscilações volume/intensidade em exercícios resistidos sobre a resistência muscular em adultos treinados.

H3: Haverá diferença entre o impacto de diferentes modelos de periodização com grandes oscilações volume/intensidade em exercícios resistidos sobre o IMC em adultos treinados.

H4: Haverá diferença entre o impacto da Periodização Linear com grandes oscilações volume/intensidade em exercícios resistidos sobre a força em adultos treinados.

H5: Haverá diferença entre o impacto da Periodização Ondulatória com grandes oscilações volume/intensidade em exercícios resistidos sobre a força em adultos treinados.

H6: Haverá diferença entre o impacto da Periodização Linear em exercícios resistidos sobre a resistência muscular em adultos treinados.

H7: Haverá diferença entre o impacto da Periodização Ondulatória com grandes oscilações volume/intensidade em exercícios resistidos sobre a resistência muscular em adultos treinados.

H8: Haverá diferença entre o impacto da Periodização Linear em exercícios resistidos sobre o IMC em adultos treinados.

H9: Haverá diferença entre o impacto da Periodização Ondulatória com grandes oscilações volume/intensidade em exercícios resistidos sobre o IMC em adultos treinados.

#### 1.4 - Justificativa

Treinadores e profissionais de treinamento de força estão preocupados com a determinação de meios mais eficazes para aumento dos níveis de força muscular. Uma estratégia utilizada por treinadores é periodizar seus treinamentos, mas o grande problema enfrentado é saber qual o melhor modelo periodização (FLECK, STEVEN J, 1999; RHEA et al., 2002; RHEA et al., 2003). Atualmente a Periodização Ondulatória vêm sendo muito utilizado (DE LIMA et al., 2012; FRANCHINI et al., 2014; HARTMANN et al., 2009; LORENZ; REIMAN; WALKER, 2010; MIRANDA et al., 2011; PAINTER et al., 2012; PRESTES; FROLLINI; et al., 2009; RATAMESS et al., 2009; RHEA et al., 2002; RHEA et al., 2003), mas a análise deste modelo sobre: quando se deve alternar o volume/intensidade, até quanto pode ser esta oscilação e os diferentes níveis de força, ainda continuam obscuro. Portanto, o presente trabalho se justifica, considerando que ainda não foram encontrados estudos que abordassem a Periodização Ondulatória Diária, com grandes oscilações entre volume/intensidade, para o ganho de diferentes tipos de força em adultos treinados. Este projeto foi o primeiro a investigar o efeito de um modelo de

Periodização Linear e Ondulatório Diário com grandes oscilações volume/intensidade sobre os diferentes níveis de força em adultos treinados. Devemos levar em consideração que a periodização ondulatório utilizada nos estudos citados anteriormente (MANN et al., 2010; MONTEIRO et al., 2009; PRESTES; FROLLINI; et al., 2009; RHEA et al., 2002; RHEA et al., 2003) variaram-se somente o número de repetições não ocorrendo grandes oscilações volume/intensidade.

## 2 - REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 ATIVIDADES FÍSICAS E EXERCÍCIOS RESISTIDOS

A atividade física é qualquer movimento corporal produzido pela musculatura esquelética que resulta em gasto de energia acima dos níveis de repouso (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985). O exercício físico é definido como todo movimento corporal planejado, estruturado e repetido. Dentre os tipos de atividade física, o exercício físico é o mais recomendado para melhorar a aptidão física relacionada à saúde. A orientação para a prática de exercício físico poderá ser feita por profissionais da rede de saúde. Já a prescrição de um programa de exercício físico (treinamento físico) deverá ser feita por um profissional de Educação Física regularmente registrado nos Conselhos Regionais de Educação Física (Lei Federal no 9.696, de 1º de setembro de 1998) ou profissional capacitado para tal atividade. Este programa deverá constar de exercícios que desenvolvam as aptidões cardiorrespiratórias, neuromusculares e neuromotoras (RATAMESS et al., 2009).

No contexto das atividades neuromusculares encontram-se os exercícios de alongamento e exercícios resistidos. O conceito de exercícios resistidos (ER), também chamado de treinamento de força, surgiu após a publicação de estudos clássicos no final da década de 40, onde (HARTMANN et al., 2009) verificou que 35 dias de exercícios resistidos foram suficientes para induzir aumentos de 40% na força na musculatura do quadríceps. Ainda na mesma década, (PRESTES; FROLLINI; et al., 2009) demonstraram a importância dos exercícios de resistência progressiva nos ganhos de força e hipertrofia.

Apesar de relatos oriundos de décadas anteriores mostrarem que os ER eram benéficos e importantes para melhoria da saúde e desempenho,

ainda se tinha dúvidas sobre a massificação da prática desta modalidade. Foi quando que no início da década de 90, o *American College of Sports Medicine* (ACSM) publicou o seu posicionamento (*Position Stand – “The Recommended Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory and Muscular Fitness and Healthy Adults”*) sendo os exercícios resistidos definitivamente incorporados aos programas de exercícios objetivando a saúde.

A partir daí, os ER passaram a ser tema de interesse de cientistas e profissionais do esporte (MIRANDA et al., 2011). Inúmeras revisões sistemáticas demonstram que o ER é uma modalidade de exercício que promove o aumento da força muscular, potência, hipertrofia muscular, resistência muscular localizada, coordenação e melhora na performance atlética (BIRD et al., 2005; KRAEMER, W. J.; RATAMESS, 2004; RATAMESS et al., 2009). Além disso, o ER também tem sido recomendado também como estratégia em programas de exercícios para idosos (DE LIMA et al., 2012; PAINTER et al., 2012), mulheres (FLECK, S. J. et al., 2006; FRANCHINI et al., 2014) e crianças (FLECK, S. J. et al., 2006), além de ser indicado no processo de emagrecimento (ISSURIN, V., 2008), na reabilitação cardíaca (AMERICAN HEART, 2000; BRAITH; BECK, 2008; MORAES et al., 2005) e no controle hipertensivo (AMERICAN HEART, 2000; HOFFMAN et al., 2003; MCDERMOTT; MERNITZ, 2006; MIRANDA et al., 2011). Porém, a magnitude das alterações induzidas pelo ER depende de uma prescrição correta.

Um programa de ER é um processo complexo e sua prescrição depende da inclusão de variáveis agudas e princípios fundamentais que respeite as diferentes individualidades dos indivíduos (RATAMESS et al., 2009). A eficácia

de um programa de ER para alcançar um resultado específico, que pode ser a endurance muscular, hipertrofia, a força máxima, ou potência, depende da manipulação dessas variáveis.

O adequado controle das variáveis é fundamental para as respostas adaptativas ao ER e, conseqüentemente, nas melhoras na saúde e desempenho, sendo determinantes na magnitude da adaptação dos sistemas neuromuscular, neuroendócrino e musculoesquelético tanto em efeito agudo como crônico (BIRD et al., 2005). A falta de controle em qualquer uma destas variáveis na progressão de um programa pode levar a um processo de *overtraining*, mostrando-se então fundamental a manipulação correta destas variáveis. Segundo o ACSM (RATAMESS et al., 2009), as variáveis agudas manipuladas em um programa de ER incluem ação muscular, ordem dos exercícios, números de séries, números de repetições, tempo de intervalo entre as séries, intensidade, velocidade de execução e frequência semanal.

## 2.2 História da periodização

A preocupação com um treinamento organizado pode ser observado desde culturas antigas como: romana, grega, chinesa (PEDEMONTE, 1986). Estas culturas dependia largamente de suas capacidades militares para sobreviverem e, por conseguinte, estar preparado para funcionar em níveis ótimos (GRAHAM, 2002). Durante o período dos Jogos Olímpicos antigos, é relatado que os competidores foram submetidos a um período de periodização de pelo menos 10 meses antes da competição (PEDEMONTE, 1986).

A base da teoria do treinamento contemporâneo foram fundamentadas algumas décadas atrás, quando o conhecimento era longe dos níveis ideais de carga de trabalho, os resultados e as exigências atléticas eram muito mais

baixos do que agora (ISSURIN, V., 2008). Desde então, o esporte internacional e ciência do esporte têm experimentado grandes mudanças, enquanto a periodização de treinamento tradicional manteve-se mais ou menos ao mesmo nível que os estudos publicados sobre as publicações iniciais (ISSURIN, V. B., 2010).

Os fundamentos da periodização moderna foram desenvolvidos na Europa Oriental na década de 1960, pelo fisiologista russo Leo Matveyev formalmente propôs o conceito moderno de periodização (BAECHLE; EARLE, 2008; GRAHAM, 2002; STONE, M. H. et al., 1981), sendo definido como um método de planejamento em períodos ou ciclos em que ocorrem mudanças dentro de um programa global na especificidade do treinamento, intensidade e volume (TAHARA et al., 2003).

A Síndrome de Adaptação Geral (GAS) é o conceito fisiológico de que a periodização foi baseado (BAECHLE; EARLE, 2008; DANTAS, 2003). GAS foi desenvolvido por Hans Selye, um endocrinologista canadense, estudou vários tipos de estresses para organismos, dividindo o período de três fases de resposta ao estresse (alarme, resistência e esgotamento)(BAECHLE; EARLE, 2008; DANTAS, 2003).

Durante a fase de alarme, o corpo experimenta um novo ou estresse mais intenso (por exemplo, levantar uma pesada carga) e a homeostase é alterada como resultado. A fase de alarme pode durar vários dias ou algumas semanas, onde nesta fase, o atleta poderá ocorrer dor excessiva, rigidez, e queda temporária no desempenho (DANTAS, 2003). Após a fase do alarme, o organismo se adapta ao estímulo e retorna para um funcionamento mais normal. Isto é conhecido como a resistência fase, onde é nesta fase que o

organismo apresenta a sua capacidade de suportar estresse, um atributo que pode continuar por um longo período de tempo, dependendo do estado de saúde e formação do atleta (BAECHLE; EARLE, 2008).

Adaptações fisiológicas são necessárias neste momento ao atleta, pois o tecido muscular se adapta fazendo vários ajustamentos: bioquímicos, estruturais e mecânicos, que conduzam a um aumento do desempenho (DANTAS, 2003). Estas adaptações fisiológicas são geralmente conhecido como super compensação. No entanto, se um determinado estresse persistir por longo período de tempo, os sintomas experimentados durante a fase de alarme e reaparecer ao atleta perde a capacidade de se adaptar ao estresse. Estas respostas são conhecidas como o esgotamento fase. Como resultado, o excesso de treinamento e ou mal adaptações podem ocorrer a menos que o atleta altere a intensidade ou o volume (BAECHLE; EARLE, 2008).

O princípio da sobrecarga fisiológica é outro conceito importante para a compreensão da base da periodização (BAECHLE; EARLE, 2008; DANTAS, 2003). O princípio sobrecarga progressiva afirma que o sistema fisiológico irá adaptar-se a carga inicial. Se o objetivo for aumento de força é necessário otimizar o princípio da sobrecarga, a fim de obter uma máxima resposta neuromuscular, para evitar a fadiga e over training, tipos de estressantes e cargas devem ser alterados de modo a maximizar a estimulação por manipular periodicamente variáveis como volume, especificidade, a intensidade e duração. O equilíbrio entre estímulo e a resposta vai otimizar o desempenho e a recuperação (BAECHLE; EARLE, 2008).

A periodização é um método de planejamento em períodos ou ciclos de formação com mudanças dentro de um programa de treinamento na

especificidade, intensidade, e o volume global (BAECHLE; EARLE, 2008; LORENZ et al., 2010). A periodização do treinamento se mostra mais eficaz em obter aumento de força e melhoria na massa corporal do que programas que não possuem periodização (BAKER; WILSON; CARLYON, 1994; FLECK, STEVEN J, 1999;2011; KRAEMER, WILLIAM J, 1997; KRAEMER, WILLIAM J et al., 2002; RATAMESS et al., 2009; SCHIOTZ et al., 1998; STONE, M. et al., 1999a;1999b; STONE, M. H. et al., 1981; STOWERS et al., 1983).

A Periodização Linear (PL) é uma forma clássica de periodização, em que aumenta-se gradualmente a intensidade ao passo que diminui o volume entre ciclos. A Periodização Ondulatória (PO) é caracterizada por mais frequentes mudanças de intensidade e volume, sendo menos utilizada em comparação com a linear. Ao invés de fazer mudanças ao longo de um período de meses, a periodização ondulatória faz com que essas mudanças ocorra em uma semana ou mesmo diariamente (BAECHLE; EARLE, 2008; LORENZ et al., 2010).

### 2.3 Bases fisiológicas da periodização

A periodização, geralmente divide o total de treinamento em períodos específicos, que são denominados ciclos (DANTAS, 2003). O maior ciclo é conhecido como um macrociclo (ciclo de longa duração), que normalmente tem 1 ano de duração. No entanto, um ciclo de duração pode variar entre 9 meses a 4 anos (BAECHLE; EARLE, 2008; DANTAS, 2003). Dentro do macrociclo existem dois ou mais mesociclos (ciclo de meia duração), durando várias semanas ou vários meses (DANTAS, 2003). Cada mesociclo está dividido em microciclos (ciclos de curta duração), durando tipicamente uma semana ou

uma sessão de treino (BAECHLE; EARLE, 2008). O modelo de periodização proposto por Matveyev, o mesociclo é dividido em 4 períodos distintos: (a) Preparatório; (b) Primeira Transição, (c) competitivo, e (d) Segunda Transição ou Repouso ativo (BAECHLE; EARLE, 2008; DANTAS, 2003; STONE, M. H. et al., 2000). O macrociclo e os mesociclos geralmente começam com alto volume e baixa intensidade e terminam com alta intensidade e baixo volume de treinamento (DANTAS, 2003; STONE, M. H. et al., 1981).

O período preparatório é tipicamente o mais longo e ocorre durante ou fora de preparação, quando nenhuma competições estão programadas e apenas um número limitado de esportes de habilidade específica práticas são planejadas (DANTAS, 2003). As atenções centram-se essencialmente sobre a realização do nível básico de condicionamento para aumentar no atleta a tolerância para um treinamento mais intenso. As atividades começam com relativamente baixa intensidade e de grandes volumes (fase hipertrofia) e os progressos a moderada / alta intensidade com moderado / elevado volume (fase resistência) de alta intensidade e baixo volume (fase potência) (BAECHLE; EARLE, 2008). O treinamento pode consistir de variadas atividades físicas tais como: piscina, circuito musculação e ciclismo, que são adequadas permitem a criação de uma base para o próximo nível de treinamento (GRAHAM, 2002), porque um elevado volume de treinamento tipicamente provoca fadiga, que irá comprometer ótimas condições para melhorar esporte-treinamento específico, treinamento técnico não é de alta prioridade (BAECHLE; EARLE, 2008). O primeiro período de transição ocorre normalmente durante a pré temporada. O principal objetivo deste período é a de promover uma ruptura entre o elevado volume e intensidade de treinamento

entre o período preparatório e o competitivo (GRAHAM, 2002). Nesta fase competitiva prolongada é importante que o atleta recupere eventuais lesões, e a forma física e mental recuperadas (BAECHLE; EARLE, 2008; GRAHAM, 2002). O objetivo primário deste período é permitir que o atleta atinja picos de força e potência através de novos aumentos na intensidade do treinamento acompanhadas por reduções no volume (GRAHAM, 2002). Treinamento de habilidades técnica e estratégia de jogo aumentará e o volume de treinamento físico irá diminuir, podendo este período conter todas as competições desse ano. Este período pode variar de uma semana a vários meses, dependendo da natureza do calendário do desporto (DANTAS, 2003). Em geral, este período é caracterizado por intensidade elevada e baixo volume de treinamento.

A segunda transição ocorre entre o final da temporada competitiva e no próximo macrociclo do período preparatório, durando aproximadamente 1 a 4 semanas (DANTAS, 2003). É neste período logo após a última competição e antes do início do próximo ano, fora de época ou quando objetivo primordial é a reabilitação ocorre repouso ativo (BAECHLE; EARLE, 2008; DANTAS, 2003). Durante este período, o enfoque é sobre desestruturado, não - desportivo - atividades específicas recreativas desempenhadas com baixa intensidade e volume. Treinamento de resistência pode ser utilizado, no entanto só em cargas leves. A redução do volume e intensidade é pensado para tornar o atleta menos suscetíveis ao excesso.

#### 2.4 Modelos de periodização dentro de um mesociclo

Este estudo irá centrar-se na periodização dentro de um mesociclo. O mesociclo, que inclui um período de aproximadamente 21 semanas para aumento da força, é frequentemente prescrito para aumentar a força muscular

dos atletas (BAECHLE; EARLE, 2008). Portanto, deve-se saber qual é o método mais eficaz para aumentar a força dentro de um mesociclo.

Existe um consenso em que indivíduos que realizam programa periodizado apresenta melhores resultados dos os que não realizam nenhum tipo de periodização (FLECK, STEVEN J, 1999; LORENZ et al., 2010; PLISK; STONE, 2003; RHEA et al., 2002; RHEA et al., 2003), no entanto, não está claro qual o tipo de programa periodização é o mais eficaz (RHEA et al., 2002). Existem vários tipos de programas periodizados devido a manipulação de variáveis agudas de um programa de treinamento de força como: número de séries ou repetições, o tipo de exercícios selecionado, a duração dos intervalos entre séries e exercícios, o volume, a intensidade, tipo de contrações executadas, frequência semanal e velocidade de movimento (FLECK, STEVEN J, 1999; KRAEMER, WILLIAM J et al., 2002; KRAEMER, W. J.; RATAMESS, 2004; RATAMESS et al., 2009). O tipo de modelos predominantes de periodização no treinamento de força treinamento são brevemente descritos a seguir:

Periodização Linear (Tradicional) (PL): Volume e intensidade são sistematicamente manipulada. Inicia-se com alto volume e baixa intensidade, então progride para baixo volume e alta intensidade ao longo do tempo (FLECK, STEVEN J, 1999; LORENZ et al., 2010; PRESTES; DE LIMA; et al., 2009; RATAMESS et al., 2009).

Periodização Ondulatória (PO): Formação volume e intensidade aumenta e diminuir numa base diária (DE LIMA et al., 2012; FRANCHINI et al., 2014; HARTMANN et al., 2009; LORENZ et al., 2010; MIRANDA et al., 2011; PAINTER et al., 2012; PRESTES; FROLLINI; et al., 2009; RATAMESS et al.,

2009; RHEA et al., 2002) ou semanal (APEL; LACEY; KELL, 2011; BUFORD et al., 2007; LORENZ et al., 2010; MANN et al., 2010). Tal como o modelo tradicional, intensidade aumenta e o volume diminui durante o período de treinamento. Quando o volume é aumentado a intensidade é diminuída.

Periodização Linear Inversa (PLI): Volume e intensidade são sistematicamente manipulada. Inicia-se com baixo volume e alta intensidade, então progride para alto volume e baixa intensidade ao longo do tempo (PRESTES; DE LIMA; et al., 2009; RHEA et al., 2003).

Este estudo centrou-se em programas que utilizaram a Periodização Linear e a Periodização Ondulatória Diária.

## 2.5 Comparação entre Periodização e Não Periodização

A maioria das pesquisas que compararam indivíduos que realizavam programas de treinamento de força periodizado com indivíduos que não realizavam periodização, mostraram maior eficácia em aumentos nos níveis de força, resistência e potência muscular para o grupo que realizou a periodização (FLECK, STEVEN J, 2011; KRAEMER, WILLIAM J, 1997; KRAEMER, WILLIAM J et al., 2000; KRAMER et al., 1997; LORENZ et al., 2010; MIRANDA et al., 2011; RATAMESS et al., 2009; SCHIOTZ et al., 1998; STONE, M. H. et al., 1981; STONE, M. H. et al., 2000; STOWERS et al., 1983).

Willoughby (WILLOUGHBY, 1993) comparou homens treinados que realizavam treinamento periodizado com os que não tinham seu treinamento periodizados e observou que o grupo que realizou o programa periodizado suscitou um maior superiores e inferiores corpo força para ganhar peso -

previamente treinados do sexo masculino. O grupo não - periodizado treinou com intensidade constante ao longo de 16 semanas de programa de treinamento. O grupo periodizado possuía um programa de treinamento de quatro semanas: 5 séries de 10 repetições (5x10) em 79% de 1RM, quatro semanas de 4x 8 a 83% de 1RM, quatro semanas de 3x6 em 88% de 1RM, e Quatro semanas de 3x4 em 92% de 1RM. No treinamento nas semanas 8, 12, e 16; o grupo periodizado demonstrou maiores níveis de força para o exercício Supino Horizontal, em comparação com o grupo não - periodizado. Para o exercício agachamento, o grupo periodização demonstrou maior nível de resistência em comparação com o grupo não - periodizado após 16 semanas.

No estudo da Kraemer e colaboradores (KRAEMER, WILLIAM J et al., 2000), 24 mulheres universitárias jogadoras de tênis foram avaliadas pela capacidade de jogar e colocadas aleatoriamente em três grupos: 1) grupo controle que não possuía nenhuma resistência, 2) única série - grupo que treinou resistência em circuito, e 3) Multi periodização - grupo que treinou resistência em circuito em várias séries. Depois de quatro, seis e nove meses de treinamento, o treinamento de periodização aumentou a força de uma repetição máxima para exercícios de membros superiores e inferiores. O grupo que realizou uma única série em circuito só aumentou a força após 4 meses de treinamento. Só o grupo periodização aumentou a capacidade de potência após nove meses de treinamento. Acredita - se que mais frequentes alterações em estímulos, tais como aquelas que foram apresentadas pela programa periodizado de treinamento, facilitou maior desenvolvimento nos níveis de força. No entanto, uma clara crítica ao estudo de Kramer ,foi que a manipulação do volume diferem consideravelmente entre os dois grupos de

treinamento. Assim, não se pode determinar se a manipulação do volume, a periodização ou uma combinação dessas duas variáveis produziu maiores adaptações no grupo que treinou a multi periodização. Os mecanismos fisiológicos subjacentes que explicam as diferenças entre modelos de programas periodizados e não periodizados continuam a ser investigada e explicada (FLECK, S. J. et al., 2006). Alguns pesquisadores acreditam que o grupo que realiza um modelo de periodização apresenta melhores resultados devido a maiores adaptações neurais e diminuição do excesso de treinamento (STONE, M. et al., 1999a;1999b).

## 2.6 Modelos de periodização: Linear e ondulatório

O modelo de Periodização Linear (PL) é caracterizada por um treinamento de elevado volume inicial e baixa intensidade. Como treinamento progride, o volume diminui e a intensidade aumenta para maximizar a força, potência, ou ambos (FLECK, STEVEN J, 1999; KRAEMER, WILLIAM J et al., 2002; RATAMESS et al., 2009). Muitas vezes a intensidade e o volume de treinamento permanecem constantes dentro de específicos mesociclos lineares de periodização (HOFFMAN et al., 2003). Cada fase de treinamento ou mesociclo (hipertrofia, força, força / potência, e pico ou manutenção) da PL é projetada para enfatizar uma determinada adaptação fisiológica (FLECK, STEVEN J, 1999; HOFFMAN et al., 2003). Por exemplo, hipertrofia é a meta durante a fase inicial com altos volumes, enquanto a fase posterior é alta intensidade para desenvolvimento força e potência (KRAEMER, WILLIAM J et al., 2002; RATAMESS et al., 2009). Programa PL são prescrito para um indivíduo que deseja ter o pico da força e potência em um determinado

período, tornando - se eficaz para esportes que é exigido o desempenho máximo em um determinado evento, tais como Halterofilismo Olímpico.

Poliquin (POLIQUIN, 1988) afirmou que PL apresenta dois grandes problemas, um problema é a intensidade aumenta continuamente, o que cria cada vez maiores níveis de stress permitindo pouco tempo para regeneração. A hipertrofia adquirida no primeiro mês de treinamento não é mantida em períodos onde volume foi diminuído é o segundo maior problema.

Os progressos esporte enfatizou as limitações e desvantagens de periodização tradicional no que diz respeito à preparação de atletas de alto nível contemporâneas e suas demandas. As principais contradições entre as necessidades teóricas e práticas tradicionais apareceu como 1) incapacidade de proporcionar vários picos de durante a temporada; 2) desvantagens de longos programas de treinamento; 3) interações negativas de cargas de trabalho não-compatíveis que induziu respostas de treinamento concorrentes; e 4) os estímulos de treinamento suficientes para ajudar os atletas altamente treinados em atingir o resultado proposto (ISSURIN, V., 2008).

O modelo de Periodização Ondulatória (PO) é uma forma menos utilizados que a forma clássica, sendo caracterizada por mais frequentes mudanças de volume e intensidade. Em programas de PO, o volume e intensidade são extremamente variados em treinamento (diário) (DE LIMA et al., 2012; FRANCHINI et al., 2014; HARTMANN et al., 2009; LORENZ et al., 2010; MIRANDA et al., 2011; PAINTER et al., 2012; PRESTES; FROLLINI; et al., 2009; RATAMESS et al., 2009; RHEA et al., 2002) ou semanal (APEL et al., 2011; BUFORD et al., 2007; LORENZ et al., 2010; MANN et al., 2010).

O programa de PO pode ter como exemplo de prescrição: realizar 3 séries com intensidade de 8RM sobre o primeiro dia da semana de treinamento (por exemplo, segunda-feira), 3 séries com intensidade de 6 RM sobre o próximo dia de treinamento (quarta-feira), e 3 séries com intensidade de 4RM sobre o próximo dia de treinamento (sexta-feira) (BAECHLE; EARLE, 2008). Este modelo de periodização fornece diariamente mudanças e isso leva a uma frequente mudança na estimulação neural, pensado para ser altamente benéfica para a ganhos nos níveis de força. É especulado que o modelo de PO, durante o treinamento com baixa intensidade solicitará mais de unidades motoras lentas, favorecendo recuperação das unidades motoras rápidas (BROWN; GREENWOOD, 2005). Alguns estudos (BAKER et al., 1994; HOFFMAN et al., 2003; MIRANDA et al., 2011; PRESTES; DE LIMA; et al., 2009; RHEA et al., 2002), têm diretamente comparado a ganhos nos níveis de força entre os modelos de periodização linear versus a periodização ondulatória diária e sobre a resistência muscular localizada (DE LIMA et al., 2012; RHEA et al., 2003).

Baker e colaboradores (BAKER et al., 1994), não observou diferença nos ganhos de força entre os modelos de periodização linear e periodização ondulatória . Volume e intensidade foi alterada cada 2 semanas para o grupo periodização ondulatória e de 3-4 semanas para o grupo periodização linear. No entanto, no estudo de Baker e colaboradores (BAKER et al., 1994), a diferença entre os dois regimes de formação pode não ter sido grande o suficiente para provocar diferenças nos ganhos de força.

No estudo de Rhea e colaboradores (RHEA et al., 2002), o grupo periodização ondulatória teve alteração no treinamento de maneira diária no

volume e intensidade. O grupo periodização linear, enquanto que o volume diminuía e intensidade aumentava a cada 4 semanas. Ambos os grupos aumentou os níveis de força dos valores basais; no entanto, a alteração percentual foi superior para o grupo que realizou a periodização ondulatória. A média de aumento percentual nos níveis de força para o grupo linear foi 14% e 26% para o Supino Horizontal e Leg press, respectivamente. O grupo periodização ondulatória aumentou os níveis de força em 29% e 59% para o Supino Horizontal e Leg press, respectivamente. Estes dados sugerem que o modelo de periodização ondulatória melhoram os níveis de força máxima por alternar o volume e a intensidade de treinamento numa base diária, em vez de mensal ou semanal.

Hoffman e colaboradores (HOFFMAN et al., 2003), comparou a periodização linear com a periodização ondulatória. Melhoria nos níveis de força através do teste de 1RM para o exercício agachamento foi relatada no grupo periodização linear, mas não para o grupo que realizou a periodização ondulatória.

Resultado diferente foi apresentado por Miranda e colaboradores (MIRANDA et al., 2011), verificou o efeito do treinamento de força periodizado sobre a evolução do teste de 1RM e 8 RM. Vinte homens treinados foram divididos aleatoriamente em dois grupos de treinamento: grupo periodização linear (LP) e periodização ondulada diária (POD). Após 12 semanas de treinamento eles foram avaliados nos exercícios leg press (LEG) e supino Horizontal (SH). O programa de treinamento foi realizada em sessões alternadas para superior (sessão A: peito, ombro e tríceps) e parte inferior do corpo (sessão B: perna, costas e bíceps). As 12 semanas de treinamento

periodizado foi aplicado apenas nos exercícios testados, e nos outros exercícios, foram realizadas 3 séries de 6-8 RM. Ambos os grupos apresentaram aumento significativo nas cargas de 1RM na perna e BP, mas não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. O mesmo ocorreu em cargas 8RM no exercício SH e LEG . No entanto, o grupo apresentou DOP tamanho do efeito superior em teste de 1RM e 8 RM para exercícios SH e LEG, quando comparado ao grupo LP.

No estudo de Prestes e colaboradores (PRESTES; DE LIMA; et al., 2009), não foi observado diferença entre os efeitos da periodização linear (PL) e periodização ondulantória diária (POD) sobre a composição corporal e níveis de força máxima em quarenta homens com experiência de treinamento de força. Sendo os dois modelos de periodização eficientes nos aumento dos níveis de força.

Na comparação entre a periodização Linear com a periodização Ondulatória na resistência muscular localizada Rhea e colaboradores (RHEA et al., 2003), comparar periodicamente linear-zação (LP), periodização ondulada diária (DUP), e reverter periodização linear (RLP) para ganhos de resistência muscular localizada e força. Sessenta pacientes (30 homens, 30 mulheres) foram aleatoriamente designados para LP, DUP, ou grupos de PLR. Repetições máximas a 50% do peso corporal do indivíduo foram registrados para extensões de perna como um pré-teste, midtest e pós-teste. Formação envolvida 3 sets (extensões das pernas) 2 dias por semana. O grupo LP realizado séries de 25 repetições máximas (RM), 20RM, 15RM e mudando a cada 5 semanas. O grupo RLP progrediu em ordem inversa (15RM, 20RM, 25RM), mudando a cada 5 semanas. O grupo DUP ajustado variáveis de

treinamento entre cada treino (25RM, 20RM, 15RM repetido para os 15 semanas). Volume e intensidade foram equiparados para cada programa de treinamento. Nenhuma diferença significativa foi medida em ganhos de resistência entre os grupos (RLP = 73%, LP = 56%, DUP = 55%,  $p = 0,58$ ). Mas tamanhos de efeito (E) demonstraram que o tratamento RLP (ES = 0,27) foi mais eficaz do que o tratamento de LP (controle) e o tratamento DUP (ES = -0,02) a aumentar a resistência muscular. Portanto, concluiu-se que a tomada de aumentos graduais de volume e diminuição gradual da intensidade foi o programa mais eficaz para aumentar a resistência muscular.

### **3 – MATERIAS E MÉTODOS**

#### Desenho do estudo

Esta tese foi considerado do tipo descritiva correlacional, em que as variáveis independentes foram manipuladas para medir seus efeitos sobre as variáveis dependentes, com o propósito maior de determinar o grau de mudança produzido pelo tratamento, estabelecendo uma relação de causa e efeito (PALÁCIOS et al., 2002). Também considerou-se uma pesquisa do tipo qualitativa por apresentar entrevistas em ambientes naturais, interpretação e análise dos dados e pela presença pessoal e intensa do pesquisador (THOMAS et al., 2010). Ainda sim esta tese pode ser classificado de quantitativo por envolver variáveis de medidas precisas, com controle rígido frequentemente em ambiente de laboratório e procedimentos estatísticos tendendo a centralizar-se na análise. Finalizando, pode-se afirma que o tipo do estudo se definiu como quanti-qualitativo por apresentar características dos dois tipos de pesquisa (THOMAS et al., 2010). Os indivíduos da amostra eram do sexo masculino, ter idade entre 18 a 30 anos e serem praticantes de musculação e foram distribuídos em dois grupos: Grupo Periodização Linear; Grupo Periodização Ondulatória Diária. Os procedimentos gerais constaram de 22 semanas, na 1ª semana: duas visitas, com intervalo de 48 horas, onde os participantes do estudo responderam o termo de participação consentida, realizaram o questionário PAR-Q; e orientação e familiarização com a finalidade de explicação e prática dos exercícios: Supino horizontal (SH), Puxada aberta no pulley alto (PA), Desenvolvimento aberto com a barra longa (DS), rosca bíceps no pulley baixo (RB), Rosca tríceps no pulley alto (RT); minimizando uma possível interferência da falta de conhecimento dos

procedimentos adotados. Na 2ª semana: duas visitas para realização do Teste e Re-teste de 1RM, com intervalo de 48 horas. Os voluntários executaram os exercícios com a seguinte ordenação: SH, PA, DS, RB e RT. O grupo Periodização Linear realizou cinco séries a 60% de 1RM até a fadiga voluntária máxima com intervalo de 30 segundos entre as séries durante 3ª a 6ª semana, quatro séries a 75% de 1RM até a fadiga voluntária máxima com intervalo de um minuto entre as séries durante 8ª a 11ª semana, três séries a 90% de 1RM até a fadiga voluntária máxima com intervalo de três minutos entre as séries durante 16ª a 21ª semana. O grupo Periodização Ondulatória Diária realizou mudança no volume/intensidade a cada sessão de treinamento, cinco séries a 60% de 1RM até a fadiga voluntária máxima com intervalo de 30 segundos entre as séries durante a sessão 1, quatro séries a 75% de 1RM até a fadiga voluntária máxima com intervalo de um minuto entre as séries durante a sessão 2, três séries a 90% de 1RM até a fadiga voluntária máxima com intervalo de três minutos entre as séries durante a sessão 3. As avaliações, composição corporal e força (1RM e muscular localizada) para os exercícios SH e RT foram realizadas nas 2ª, 7ª e 22ª semanas.

### 3.1 - MODELO DE ESTUDO

Esta tese foi considerado do tipo descritiva correlacional, em que as variáveis independentes foram manipuladas para medir seus efeitos sobre as variáveis dependentes, com o propósito maior de determinar o grau de mudança produzido pelo tratamento, estabelecendo uma relação de causa e efeito (PALÁCIOS et al., 2002).

Também considerou-se uma pesquisa do tipo qualitativa por apresentar entrevistas em ambientes naturais, interpretação e análise dos dados e pela presença pessoal e intensa do pesquisador (THOMAS et al., 2010).

Ainda sim esta tese pode ser classificada de quantitativa por envolver variáveis de medidas precisas, com controle rígido frequentemente em ambiente de laboratório e procedimentos estatísticos tendendo a centralizar-se na análise. Finalizando, pode-se afirmar que o tipo do estudo se definiu como quanti-qualitativo por apresentar características dos dois tipos de pesquisa (THOMAS et al., 2010).

## 3.2 - UNIVERSO, AMOSTRAGEM E AMOSTRA

### 3.2.1 - Universo

O universo foi constituído por praticantes musculação, fisicamente ativos e exercendo suas funções profissionais, matriculados na academia Movimente-se na cidade de Cataguases-MG.

### 3.2.2 - Amostragem

A amostragem foi composta por indivíduos do sexo masculino, adultos (de 18 a 30 anos), residentes no município de Cataguases-MG, lugar em que foi realizado esse estudo quanto à sua inferência de campo.

A amostra foi selecionada de forma aleatória e constituída de voluntários, obedecendo aos critérios de inclusão e exclusão (THOMAS et al., 2010). Os voluntários foram divididos em um grupo que realizou o treinamento de força com a Periodização Linear, um grupo que realizou o treinamento de força com a Periodização Ondulatória Diária pelo período de 9 semanas.

### 3.2.3 - Critério de Inclusão

O critério utilizado para a seleção dos voluntários desta tese foi ser indivíduo do sexo masculino, faixa etária de 18 a 30 anos, experientes em treinamento de força a mais de um ano. Todos aparentemente saudáveis (ACSM, 2003), e não fizessem uso de qualquer tipo de medicamento durante o tempo da pesquisa, treinassem no mínimo três vezes por semana, foram submetidos aos questionários de anamnese dirigida e PAR-Q e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

### 3.2.4 - Critério de Exclusão

Foi considerado critério de exclusão qualquer tipo de condição aguda ou crônica que possa comprometer ou que se torne um fator de impedimento para o treinamento de força tais como: quaisquer condições musculoesqueléticas que possam servir de fator interveniente à prática da atividade (fratura recente, tendinite e uso de prótese), problemas neurológicos e o uso de medicamentos que possam causar distúrbios da atenção, promover alterações fisiológicas no rendimento físico, que esteja fazendo ou fizeram uso prolongado de corticoides, anticonvulsivantes, excesso de álcool, não completar, pelo menos, 49 das 54 sessões propostas, ter 2 ou mais faltas consecutivas e faltar alguma avaliação. Tanto os critérios de inclusão como os critérios de exclusão foram identificados através de anamnese inicial.

### 3.2.5 – Amostra

Após o crivo dos critérios de inclusão e de exclusão, os voluntários foram randomicamente separados, por meio de sorteio simples, em dois

grupos: grupo Periodização Linear (GE1, participantes do treinamento de força que utilizaram a Periodização Linear), grupo Periodização Ondulatória Diária (GE2, participantes do treinamento de força que utilizaram a Periodização Ondulatória Diária).

### 3.2.6 - Ética da Pesquisa

A presente tese atendeu as normas para a realização de pesquisa em seres humanos, Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde de 12 de dezembro de 2012 e Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde de 10 de outubro de 1996 (DE CASTILHO; KALIL, 2005; HARDY et al., 2004).

Foi elaborado um Termo de Informação à Instituição (ANEXO A) e à Instituição Co-participante (ANEXO B) na qual se realizou a pesquisa, contendo: objetivo do estudo, procedimentos de avaliação, possíveis consequências, procedimentos de emergência, caráter de voluntariedade da participação do sujeito e respeitando os princípios da acessibilidade, confiabilidade, liberdade e responsabilidade consagrados pela Resolução citada e, pela Resolução de Helsinki (WORLD MEDICAL, 2008).

Todos os participantes desta tese tiveram ainda que concordar em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, com os mesmos itens do termo de participação consentida. (ANEXO C).

Esta tese teve seu projeto de pesquisa submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos desta referida Instituição.

### 3.2.7 - Tratamento Experimental e procedimentos de coletas de dados

Neste item serão apresentadas as variáveis e como foi feito o tratamento experimental, especificando o desenvolvimento temporal da tese. Todos os procedimentos de coleta dos dados foram realizados na academia *Movimente-se* na cidade de *Cataguases-MG* pela equipe do projeto. Não possuindo qualquer dificuldade de localização, uma vez que, todos os voluntários interessados em participar do presente projeto já frequentam o mesmo ambiente para prática de atividade física.

#### 3.3.7.1 - Procedimentos Preliminares

Todos os voluntários receberam com uma semana de antecedência à primeira visita, uma carta informando o dia e horário de seu experimento. Neste foram feitas recomendações como: não se alimentar nas horas que precediam o teste, fumar, fazer uso de cafeína no dia do teste, praticar qualquer atividade física no dia anterior, utilizar qualquer tipo de drogas, independente da patologia e manter o nível de hidratação normal.

Os procedimentos gerais constaram de 22 semanas, nas semanas de avaliações e testes foram utilizados duas visitas com intervalo 96 horas e na semana de treinamento foram utilizados três visitas com intervalo de 48 horas entre as visitas para cada voluntário. Na 1ª semana, os participantes do estudo responderam o termo de participação consentida e realizaram o questionário PAR-Q e avaliação antropométrica (estatura, peso) e composição corporal.

A 1ª semana, todos os voluntários realizaram duas sessões de orientação e familiarização com a finalidade de explicação e prática dos exercícios a serem executados: Supino horizontal (SH), Puxada aberta no pulley alto (PA), Desenvolvimento aberto com a barra longa (DS), rosca bíceps

no pulley baixo (RB), Rosca tríceps no pulley alto (RT); minimizando uma possível interferência da falta de conhecimento dos procedimentos adotados. Todos foram orientados a cerca dos exercícios, técnica de execução, posicionamento nos equipamentos e recuperação entre tentativas e sessões.

Após explanação sobre o procedimento, os voluntários do estudo foram submetidos a três séries de 10 repetições com uma carga escolhida pelo avaliador e aumentada se necessário na segunda e terceira série. Para evitar possíveis falhas no procedimento, um padrão de execução foi estabelecido para cada exercício utilizado.

#### 3.3.7.2 – Avaliação Diagnóstica

Na 2<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup> e 22<sup>a</sup> semanas, foram realizados os testes e avaliações. O peso de todas as barras e anilhas utilizadas no treinamento foram baseados numa escala de precisão, e a estatura e o peso dos voluntários foram determinados através de uma escala médica. As barras e anilhas foram utilizadas para obtenção das cargas de 1RM em cada exercício. Os voluntários realizaram dois dias de teste de carga para estabelecer a intensidade em uma repetição máxima nos cinco exercícios do programa de treinamento, com intervalo de 96 horas entre os testes. Para a obtenção das cargas de 1RM, foram utilizados os seguintes exercícios de forma aleatória: SH, PA, DS, RB e RT. Para minimizar os erros nos testes de 1RM algumas estratégias serão adotadas: (a) Instrução padronizadas foram fornecidas antes do teste, de modo que o voluntário estivesse ciente de toda a rotina envolvia a coleta de dados; (b) As técnicas dos exercícios foram controladas e corrigidas quando necessário, nos voluntários, durante as sessões de teste; (c) Todos os

participantes foram encorajados verbalmente a completar as repetições durante o teste.

O protocolo dos testes seguiu as instruções de Baechle e Earle (BAECHLE; EARLE, 2008), podendo ser realizadas até cinco tentativas, sendo o peso ajustado sempre antes de cada tentativa. O tempo de intervalo entre as tentativas foi padronizado em cinco minutos. Quando o participante não conseguir realizar o movimento de forma correta o teste foi interrompido, sendo registrada como carga máxima, aquela obtida na última execução completa. Técnicas específicas de execução dos movimentos de cada exercício foram controladas. Não foi permitido parar o movimento entre as fases excêntricas e concêntricas ou entres as repetições. Para que a repetição fosse considerada, foi necessário que o participante executasse toda a amplitude de movimento naquele exercício, o qual já será pré-definido antes de seu início. Após a determinação da carga máxima de um determinado exercício um intervalo de pelo menos dez minutos foi concedido até que o teste do próximo exercício seja iniciado.

A descrição das amplitudes dos movimentos para execução dos exercícios foi descrita estabelecendo-se posição inicial e fase concêntrica. A fase concêntrica foi realizada a partir do final da fase excêntrica até a posição inicial. A descrição dos exercícios em cada fase foi apresentada a seguir: (1) Supino horizontal com a barra longa: A) Posição inicial – O participante deitado no banco reto coxas com pernas a noventa graus, com os pés apoiados no chão. B) Fase concêntrica – A partir da fase excêntrica (adução horizontal completa de ombros e cotovelos flexionados de modo que a barra toca-se no peito), realiza-se uma adução horizontal de ombros e uma extensão dos

cotovelos. (2) Puxada frente aberta no pulley alto: A) Posição inicial – O participante sentado com apoio sobre as coxas e joelhos a noventa graus, tronco a noventa graus com o quadril, pés apoiados no chão com os cotovelos flexionados de modo que a barra reta esteja paralela à mandíbula. B) Fase concêntrica – A partir da fase excêntrica (cotovelos estendidos), realiza-se uma adução dos ombros com flexão dos cotovelos. (3) Desenvolvimento sentado aberto na barra longa: A) Posição inicial – O participante posiciona-se sentado com região dorsal totalmente acomodada no encosto do equipamento, joelhos a noventa graus, tronco a noventa graus com o quadril e pés apoiados no chão e com ombros e cotovelos totalmente abduzidos e estendidos. B) Fase concêntrica – A partir da fase excêntrica (adução completa sobre o plano escapular com os cotovelos flexionados), realiza-se uma abdução completa de ombros e extensão de cotovelos. (4) Rosca Bíceps na barra longa: A) Posição inicial – Em posição ereta com as mãos na barra em pegada supinada na largura do tronco, com os cotovelos encostados no tronco e totalmente flexionados. B) Fase concêntrica – A partir da fase excêntrica (cotovelos estendidos), realiza-se uma flexão dos cotovelos. (5) Rosca Tríceps no pulley alto: A) Posição inicial – O participante em posição ereta com as mãos na barra em pegada pronada na largura do tronco, com os cotovelos encostados no tronco e totalmente estendidos. B) Fase concêntrica – A partir da fase excêntrica (cotovelos flexionados), realiza-se uma extensão dos cotovelos.

Após a determinação da força dinâmica máxima através do teste de 1RM, foi determinado 60% de 1RM para o exercícios SH e RT para testar a resistência muscular localizada (CAMPOS et al., 2002), onde os voluntários realizaram o maior número de repetições até a fadiga voluntária máxima.

### 3.2.7.2.1 – Avaliação do Índice de massa corporal (IMC)

Para avaliação dos parâmetros antropométricos para o cálculo do IMC, foi utilizada uma balança (Toledo, Brasil) para aferir o peso em quilogramas (kg), com precisão de 0,1 kg de forma que o indivíduo se posicione de costas para a balança, com roupas adequadas para melhor resultado, e um estadiômetro (Sanny, Brasil) para verificação da estatura onde o indivíduo se posiciona na parede próximo ao estadiômetro para que o mesmo calcule a estatura, e para essa medida (cm) a precisão será regulada em 0,1 cm.

O índice de massa corporal (IMC) foi calculado dividindo-se o peso (kg) pela altura ao quadrado ( $m^2$ ) (NORTH AMERICAN ASSOCIATION FOR THE STUDY OF; NATIONAL HEART; BLOOD, 2000).

Todas as variáveis antropométricas foram coletadas seguindo as recomendações sugeridas pela Organização Mundial de Saúde OMS (HEIKKINEN; AGEING, 1998) e pela International Society for the Advancement of Kinanthropometry (MARFELL-JONES; STEWART; CARTER, 2006).

### 3.2.7.2.2 – Teste de uma repetição máxima (1RM)

Para a obtenção das cargas do teste de uma repetição máxima (1RM), foram utilizados os exercícios *Supino Horizontal* (SH) e *Rosca Tríceps* (RT). Para minimizar os erros nos testes de 1RM algumas estratégias foram adotadas: (a) Instrução padronizadas foram fornecidas antes do teste, de modo que o participante estivesse ciente de toda a rotina envolvia a coleta de dados; (b) As técnicas dos exercícios foram controladas e corrigidas quando necessário, nos participantes, durante as sessões de teste; (c) Todos os

participantes foram encorajados verbalmente a completar as repetições durante o teste.

O protocolo dos testes seguiu as instruções de Baechle e Earle (BAECHLE; EARLE, 2008), podendo ser realizadas até cinco tentativas, sendo o peso ajustado sempre antes de cada tentativa. O tempo de intervalo entre as tentativas foi padronizado em cinco minutos e entre os exercícios 20 minutos. Quando o voluntário não conseguiu realizar o movimento de forma correta o teste foi interrompido, sendo registrada como carga máxima, aquela obtida na última execução completa. Técnicas específicas de execução dos movimentos do exercício físico utilizado foi controlada. Não foi permitido parar o movimento entre as fases excêntricas e concêntricas ou entres as repetições. Para que a repetição fosse considerada, foi necessário que o participante executasse toda a amplitude de movimento naquele exercício, o qual já foi pré-definido antes de seu início.

A descrição das amplitudes dos movimentos para execução do exercício foi descrita estabelecendo-se posição inicial e fase concêntrica. A fase concêntrica foi realizada a partir do final da fase excêntrica até a posição inicial. A descrição dos exercícios em cada fase foi apresentada a seguir: (1) Supino horizontal com a barra longa: A) Posição inicial – O participante deitado no banco reto coxas com pernas a noventa graus, com os pés apoiados no chão. B) Fase concêntrica – A partir da fase excêntrica (adução horizontal completa de ombros e cotovelos flexionados de modo que a barra toca-se no peito), realiza-se uma adução horizontal de ombros e uma extensão dos cotovelos. (2) Rosca Tríceps no pulley alto: A) Posição inicial – O participante em posição ereta com as mãos na barra em pegada pronada na largura do tronco, com os

cotovelos encostados no tronco e totalmente estendidos. B) Fase concêntrica – A partir da fase excêntrica (cotovelos flexionados), realiza-se uma extensão dos cotovelos.

#### 3.2.7.2.2 – Avaliação da resistência muscular localizada (60% de 1RM)

Após a determinação da força dinâmica máxima através do teste de 1RM, foi determinado 60% de 1RM para o exercícios SH e RT para testar a resistência muscular localizada (CAMPOS et al., 2002), onde os voluntários realizaram o maior número de repetições até a fadiga voluntária máxima.

#### 3.2.7.3 – Intervenção

Os procedimentos gerais constaram de 22 semanas. O presente trabalho atendeu as normas para a realização de pesquisa em seres humanos, Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde de 12 de dezembro de 2012 e Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde de 10 de outubro de 1996. Todos os voluntários receberam com uma semana de antecedência à primeira visita, uma carta informando o dia e horário de seu experimento. Neste foram feitas recomendações como: não se alimentar nas horas que precediam o teste, fumar, fazer uso de cafeína no dia do teste, praticar qualquer atividade física no dia anterior, utilizar qualquer tipo de drogas, manterem o nível de hidratação e alimentar normal.

Após a determinação de 1RM em cada exercício, os voluntários compareceram a três sessões de treinamento por semana, no qual o intervalo entre as sessões foi de 48 horas. Foi realizado um aquecimento com 12 repetições a 40% da carga utilizada na sessão de treinamento. Os voluntários executaram os exercícios com a seguinte ordenação: SH, PA, DS, RB e RT.

Cada grupo seguiu um distinto programa de treinamento (Tabela 1) e os voluntários ao executarem cada série foram encorajados, através de estímulos verbais a completar o maior número possível de repetições até a fadiga voluntária máxima em cada exercício. Neste período os voluntários foram instruídos a não realizar qualquer tipo de treinamento que pudesse influenciar nos resultados. Todos os dados foram registrados numa ficha por um mesmo avaliador.

**Tabela 1.** Programa de treinamento repetido ao longo do estudo.

	Volume	Intervalo entre séries
Periodização Linear		
Semana 3-6	5 x 60% 1RM	30 segundos
Semana 8-11	4 x 75% 1RM	1 minuto
Semana 16-21	3 x 90% 1RM	3 minutos
Periodização Ondulatória		
Sessão 1	5 x 60% 1RM	30 segundos
Sessão 2	4 x 75% 1RM	1 minuto
Sessão 3	3 x 90% 1RM	3 minutos

1RM = uma repetição máxima

O grupo Periodização Linear realizou cinco séries a 60% de 1RM até a fadiga voluntária máxima com intervalo de 30 segundos entre as séries durante 3<sup>a</sup> a 6<sup>a</sup> semana, quatro séries a 75% de 1RM até a fadiga voluntária máxima com intervalo de um minuto entre as séries durante 8<sup>a</sup> a 11<sup>a</sup> semana, três séries a 90% de 1RM até a fadiga voluntária máxima com intervalo de três minutos entre as séries durante 16<sup>a</sup> a 21<sup>a</sup> semana. O grupo Periodização Ondulatória Diária realizou mudança no volume/intensidade a cada sessão de treinamento, cinco séries a 60% de 1RM até a fadiga voluntária máxima com intervalo de 30 segundos entre as séries durante a sessão 1, quatro séries a 75% de 1RM até a fadiga voluntária máxima com intervalo de um minuto entre as séries durante a sessão 2, três séries a 90% de 1RM até a fadiga voluntária máxima com intervalo de três minutos entre as séries durante a sessão 3.

Após a determinação de 1RM em cada exercício, os voluntários compareceram a três sessões de treinamento por semana, no qual o intervalo entre as sessões será de 48 horas. Foi realizado um aquecimento com 12 repetições a 40% da carga utilizada na sessão de treinamento. Os voluntários executaram os exercícios com a seguinte ordenação: SH, PA, DS, RB e RT.

### 3.3 - Procedimento de análise dos dados

#### 3.3.1. Estatística descritiva

O emprego de técnicas da Estatística Descritiva visou caracterizar o universo amostral pesquisado. Para a descrição dos dados coletados foram utilizadas medidas de localização, dispersão e distribuição. Dentre as primeiras, foi calculada média (M), que é medida de tendência central, ou seja,

identifica a localização do centro do conjunto de dados. Com este intuito, estimou-se o erro padrão, variação do percentual e desvio padrão (s).

### 3.3.2. Estatística inferencial

A análise inferencial foi feita inicialmente pelo teste Shapiro-Wilk para verificar a normalidade e homogeneidade pelo teste (Bartlett criterion). Todas as variáveis se apresentarem distribuição normal e homogeneidade. Para comparar os níveis de forças nas diferentes fases será utilizado ANOVA para medidas repetidas (*two-way*), seguido de um post-hoc de Bonferroni.

### 3.3.3. Nível de significância e potência do experimento

Para efeito de testes das hipóteses, o índice de significância pré-determinado foi de  $p < 0,05$ , ou seja, 95% de probabilidade de que estiveram certas as afirmativas e/ou negativas denotadas durante as investigações, admitindo-se, portanto a probabilidade de 5% para resultados obtidos por acaso. Dados empíricos não foram utilizados nas análises. Os dados foram analisados através do pacote estatístico PASW Estatisc 18.0 (Chicago, IL).

### 3.4. Dificuldades Encontradas

A presente tese teve como dificuldade o controle completo de sua amostra, tendo em vista que diversos fatores como: clima, doenças, alimentação, estresse, sono, fatores psicológicos, além do tipo do exercício físico realizada durante os testes. Dores musculares de efeito tardio causadas pelas microlesões das fibras musculares trabalhadas com o treinamento também foram encontradas.

Além da monotonia na realização dos mesmos exercícios, mesmo com incentivo verbal por parte dos avaliadores, 22 semanas a adesão ao treinamento fica muito complicada.

### 3.5. Despesas e Compensações

Não houve despesa com transporte, devido os voluntários já possuírem o hábito de frequentar o local de realização da pesquisa. As despesas porventura acarretadas pela pesquisa (mão de obra especializada, material, equipamentos, área para a prática dos exercícios), foram de responsabilidade da equipe deste projeto. Não havendo por outro lado qualquer previsão de compensação financeira.

## 4.1 Resultados

### 4.1.1. Características da Amostra

A amostra desta tese foi composta por 20 homens conforme apresentado na Tabela 2. A amostra foi selecionada pela idade, peso, estatura, índice de massa corporal e tempo de experiência em treinamento de força. Objetivando definir o perfil do conjunto de dados, estimam-se medidas de localização, dispersão e distribuição.

**Tabela 2.** Resultado da Análise Descritiva da Amostra (n=20)

Variáveis	Idade (anos)	Altura (cm)	Peso (kg)	Índice de massa corporal (kg. m <sup>-2</sup> )	Experiência (anos)
n=20	25,45 ± 2,9	177,3 ± 4,9	75,34± 6,0	23,97 ± 1,6	4,6 ± 1,6
GL (n=10)	26,50 ± 2,5	178,0 ± 4,8	76,28± 6,4	24,07 ± 1,7	4,7 ± 1,8
GO(n=10)	24,40 ± 3,1	176,5 ± 5,2	74,40± 5,9	23,86 ± 1,7	4,5 ± 1,5

n= número de voluntários; GL= grupo periodização linear; GO= grupo periodização ondulatória diária

### 4.1.2. Apresentação dos Dados Coletados em Relação a Composição

#### Corporal

Analisando a tabela 3 verificou-se que a composição corporal (peso e IMC) nos dois modelos de periodização (linear e ondulatório diária). No modelo de periodização Linear: peso e IMC, mantiveram-se seus valores semelhantes nos três períodos de avaliação deste estudo. No modelo de periodização Ondulatório Diária: peso e IMC, mantiveram-se seus valores semelhantes nos três períodos de avaliação deste estudo, exceto no IMC entre a 1ª avaliação e a 2ª avaliação observou-se diferença (p=0,04).

**Tabela 3.** Análise da composição corporal em 9 semanas de treinamento.

Grupo Linear	T1	T2	T3
Peso (kg)	76,28± 6,4	76,68±6,6	76,90±6,9
Estatura(cm)	178,0 ± 4,8	178,0 ± 4,8	178,0 ± 4,8
IMC(kg. m <sup>-2</sup> )	24,07 ± 1,7	24,18±1,8	24,17±1,8
Grupo Ondulatório	T1	T2	T3
Peso (kg)	74,40± 5,9	74,90±5,4	75,10±5,9
Estatura(cm)	176,5 ± 5,2	176,5 ± 5,2	176,5 ± 5,2
IMC(kg. m <sup>-2</sup> )	23,86 ± 1,7	24,03±1,5	24,11±1,6

% Composição aumento ao longo do tempo

	T1-T2	T2-T3	T1-T3
Grupo Linear [ % $\Delta$ (p-valor)]			
Peso	0,500 (0,05)	0,267 (0,45)	0,767 (0,06)
IMC	0,431(0,06)	-0,022 (0,94)	0,406 (0,51)
Grupo Ondulatório [ % $\Delta$ (p-valor)]			
Peso	0,707 (0,05)	0,249 (0,61)	0,951 (0,06)
IMC	0,733 (0,04)*	0,328 (0,53)	1,058 (0,06)

Grupo Linear= grupo periodização linear; Grupo Ondulatória= grupo periodização

ondulatória diária; IMC=índice de massa corporal; T1= tempo referente a avaliação inicial; T2= tempo referente a avaliação intermediária; T3= tempo referente a avaliação final; \*= diferença significativa  $p < 0,05$ .

#### 4.1.3. Apresentação dos Dados Coletados em Relação ao teste de 1RM

Analisando a tabela 4 verificou-se aumento no teste de 1RM nos exercícios, supino horizontal e rosca tríceps, nos dois modelos de periodização (linear e ondulatório diária). Em ambos os modelos o aumento da força para o teste de 1RM nos exercícios, supino horizontal e rosca tríceps, ocorreu entre a segunda e terceira avaliações. Diferença entre a primeira e a última avaliações

também foram observadas nos dois modelos de periodização (linear e ondulatório) em ambos os exercícios.

**Tabela 4.** Análise do teste de 1RM em 9 semanas de treinamento.

Teste 1RM			
Grupo Linear			
	T1	T2	T3
Supino Horizontal (kg)	54,70±8,7	56,50±7,3	58,00±7,4
Rosca Tríceps (kg)	29,80±5,8	29,60±5,2	30,60±5,5
Grupo Ondulatório			
	T1	T2	T3
Supino Horizontal (kg)	91,00±16,8	92,80±16,1	96,90±15,2
Rosca Tríceps (kg)	45,50±5,5	46,80±5,1	49,30±6,0
% Força aumenta ao longo do tempo			
	T1-T2	T2-T3	T1-T3
Grupo Linear [ % $\Delta$ (p-valor)]			
Supino Horizontal	3,931 (0,12)	2,730 (0,02)*	6,815 (0,02)*
Rosca Tríceps	-0,026 (0,73)	3,365 (0,02)*	3,351 (0,02)*
Grupo Ondulatório [ % $\Delta$ (p-valor)]			
Supino Horizontal	2,234 (0,22)	4,805 (0,00)*	7,089 (0,00)*
Rosca Tríceps	3,157 (0,17)	5,299 (0,01)*	8,701 (0,01)*

Grupo Linear= grupo periodização linear; Grupo Ondulatória= grupo periodização

ondulatória diária; 1RM=teste de uma repetição máxima; T1= tempo referente a avaliação inicial; T2= tempo referente a avaliação intermediária; T3= tempo referente a avaliação final; \*= diferença significativa  $p < 0,05$ .

Na comparação entre os modelos de periodização (Linear vs. Ondulatório Diária) não houve diferença entre os níveis de força máxima para o exercício Supino Horizontal ( $p = 0,87$ ) e Rosca tríceps ( $p = 0,84$ ).

4.1.4. Apresentação dos Dados Coletados em Relação ao Volume do Número de Repetições completadas no teste de 60%1RM

Analisando a tabela 5 verificou-se aumento no peso utilizado para o teste de 60% 1RM nos exercícios, supino Horizontal e rosca tríceps, nos dois modelos de periodização (linear e ondulatório) para cada avaliação.

Em ambos os modelos (linear e ondulatório) não foi observado diferença no número de repetições para o teste de 60% 1RM nos exercícios, supino Horizontal e rosca tríceps, em todas as avaliações realizadas.

**Tabela 5.** Análise do teste de 60%1RM em 9 semanas de treinamento.

Teste 60% de 1RM			
Grupo Linear			
	T1	T2	T3
Supino Horizontal 60%1RM(kg)	32,78±5,2	32,92±5,5	34,80±4,4
Supino Horizontal 60%1RM(repetições)	15,00±1,7	15,00±1,5	15,50±1,3
Rosca Tríceps 60%1RM(kg)	17,80±3,5	17,76±3,1	18,36±3,3
Rosca Tríceps 60%1RM(repetições)	23,90±2,2	24,40±2,5	24,60±2,1
Grupo Ondulatório			
	T1	T2	T3
Supino Horizontal 60%1RM(kg)	54,60±10,0	55,70±9,7	57,50±10,0
Supino Horizontal 60%1RM(repetições)	15,00±0,8	15,10±0,7	15,30±1,4
Rosca Tríceps 60%1RM(kg)	27,06±4,0	28,04±3,1	29,54±3,6
Rosca Tríceps 60%1RM(repetições)	21,50±4,5	21,20±4,2	21,90±3,4
% Força aumenta ao longo do tempo			
	T1-T2	T2-T3	T1-T3
Grupo Linear [ % $\Delta$ (p-valor)]			
Supino Horizontal	0,259 (0,90)	3,586 (0,05)	3,780 (0,13)
Rosca Tríceps	2,278(0,09)	1,271 (0,69)	3,490 (0,17)

Grupo Ondulatório [ % $\Delta$  (p-valor)]

Supino Horizontal	0,755 (0,59)	1,202 (0,55)	2,047 (0,49)
Rosca Tríceps	-0,892 (0,64)	3,713 (0,80)	2,683 (0,47)

Grupo Linear= grupo periodização linear; Grupo Ondulatória= grupo periodização

ondulatória diária; 1RM=teste de uma repetição máxima; 60%1RM= teste de resistência muscular localizada com 60% do teste de 1RM; T1= tempo referente a avaliação inicial; T2= tempo referente a avaliação intermediária; T3= tempo referente a avaliação final.

Na comparação entre os modelos de periodização (Linear vs. Ondulatório Diária) não houve diferença entre os níveis de resistência muscular localizada para o exercício Supino Horizontal ( $p= 0,51$ ) e Rosca tríceps ( $p= 0,88$ ).

## 4.2. Discussão

### 4.2.1. Discussão dos Dados Coletados em Relação ao Índice de Massa Corporal (IMC)

Ambos os grupos (Periodização Linear e Periodização Ondulatória Diária) mantiveram seus valores de IMC após a 9 semanas de intervenção semelhantes aos valores iniciais, exceto para a periodização Ondulatória entre o momento T1 para T2 que ocorreu aumento em seus valores. No entanto, apesar desta diferença, T1-T2, não ocorreu diferença nos outros momentos.

A resposta encontrada no presente estudo são semelhantes aos resultados relatados por Rhea e colaboradores (RHEA et al., 2002), relatando nenhuma diferença na composição corporal após a 12 semanas em ambos os grupos de periodização: Linear e Ondulatório Diário. Deve-se levar em consideração que o teste utilizado para avaliar a composição corporal foi através de medidas antropométricas.

No estudo de Baker e colaboradores (BAKER et al., 1994) relatou que a composição corporal foi alterado nos dois modelos de periodização: Linear e Ondulatório. No entanto, o volume utilizado no estudo de Baker e colaboradores (BAKER et al., 1994; RHEA et al., 2002; RHEA et al., 2003), diferente do volume utilizado no presente estudo. O volume de treino foi mostrado por afetar respostas hipertróficas e metabólicas (KRAEMER, WILLIAM J et al., 2000). O presente estudo mostra que tanto a periodização Linear e a periodização Ondulatória Diária são métodos eficazes em manter a composição corporal através IMC. Não sendo, nenhum método é superior ao outro.

Uma limitação do presente estudo foi o volume não se ter registrado o número de repetições realizadas nas sessões diárias para cada grupo em cada exercício. Não podendo assim ter o real volume efetuado por cada grupo.

#### 4.2.2. Discussão dos Dados Coletados em Relação ao teste de 1RM

O modelo de periodização ondulatório fornece diariamente mudanças no sistema neural diminuindo a fadiga pelo acúmulo de treinamento e evitando assim o platô de força (BAECHLE; EARLE, 2008; FLECK, S. J. et al., 2006; PRESTES; FROLLINI; et al., 2009), tendo em vista que a adaptação ao treinamento depende do estímulo proposto (CAMPOS et al., 2002), em neste projeto foram utilizadas grandes oscilações no número de séries e repetições, por trabalhar diferentes formas específicas de força em um programa de treinamento. Por isso, nossa hipótese era que o modelo de periodização Linear e ondulatório diário com grandes oscilações volume/intensidade seria capaz de aumentar os diferentes níveis de força, dinâmica máxima e resistência muscular localizada, ao longo das 9 semanas de treinamento. Esta hipótese foi aceita quando houve diferença nos exercícios utilizados: supino horizontal (SH) e rosca tríceps (RT), para os diferentes tipos de força avaliados. Não foi observado diferença entre os grupos Periodização Linear e Periodização Ondulatório diária nos diferentes níveis de força analisados.

Visando aumentar os ganhos nos níveis de força máxima Monteiro e colaboradores (MONTEIRO et al., 2009), comparou os efeitos entre a periodizações, linear e ondulatória, nos níveis de força, dinâmica máxima e de explosão, em homens experientes em treinamento de força submetidos a 14 semanas de treinamento. Os níveis de força dinâmica máxima e de explosão melhoraram nos dois grupos experimentais, mas não ocorrendo diferenças

entre os grupos. Os autores concluíram que 14 semanas utilizando tanto a periodizações: linear ou ondulatória, foram suficientes para aumentar os níveis de força máxima e de explosão em homens experientes. Resultado similar foi apresentado por Rhea e colaboradores (RHEA et al., 2002), que comparou a periodização linear e ondulatória diária em homens experientes em treinamento de durante 12 semanas distribuídos aleatoriamente em grupos que variam somente o volume de repetições: periodização linear variou o volume de repetições a cada quatro semanas (8RM, 06RM, 04RM), periodização ondulatório diária variou o volume de repetições em cada sessão (8RM, 06RM, 04RM). Diferenças na periodização ondulatória diária entre os testes (T1-T2) e (T1-T3), nível de força para o grupo que utilizou a periodização linear foi de 14,37% e 25,61% para o supino horizontal e leg press, respectivamente, em comparação com 28,78% e 55,78% para o grupo que utilizou a periodização ondulatória. Os autores concluíram que 12 semanas realizando alterações diárias no volume/intensidade promoveu maiores ganhos de força máxima.

Hoffman e colaboradores (HOFFMAN et al., 2003), comparou a periodização linear com a periodização ondulatória. Melhoria nos níveis de força através do teste de 1RM para o exercício agachamento foi relatada no grupo periodização linear, mas não para o grupo que realizou a periodização ondulatória. Nenhuma diferença foi reportada para o exercício supino horizontal. Deve-se levar em consideração que volume e intensidade não foram equiparadas entre as periodizações (PL e PO). Portanto, a resposta para aumento nos níveis de força para o grupo periodização linear poderia ser da diferença na quantidade de volume e intensidade, em vez da configuração do volume e da intensidade dentro da periodização.

A periodização ondulatória apresenta-se com melhores resultados ao comparar-se com outros modelos periodizados, na força dinâmica máxima (MIRANDA et al., 2011; PRESTES; DE LIMA; et al., 2009; RHEA et al., 2002; SIMÃO et al., 2012), sendo observados aumentos em 6 semanas (RHEA et al., 2002). Apesar deste projeto ter duração maior que os supracitados (MIRANDA et al., 2011; PRESTES; DE LIMA; et al., 2009; RHEA et al., 2002; SIMÃO et al., 2012), observamos aumento nos níveis de força dinâmica máxima ao longo da dos dois tipos de periodização: linear e ondulatória.

No estudo de Prestes e colaboradores (PRESTES; DE LIMA; et al., 2009), comparou os efeitos da periodização linear (PL) e periodização ondulatória diária (POD) sobre a composição corporal e níveis de força máxima. Quarenta homens com uma experiência de treinamento de força, foram distribuídos a um PL (n = 20) ou grupo POD (n = 20). Os participantes foram testados para a força máxima no supino, leg press 45°, e rosca direta (1 RM) no início do estudo (T1), após 8 semanas (T2), e depois de 12 semanas de treinamento (T3). Foram observados aumentos de 18,2 e 25,08% no supino 1 RM para os grupos PL e POD em T3 comparado com T1. No leg press 45 graus, o grupo PL apresentaram um aumento de 24,71% e de 40,61% POD em T3 comparado com T1. Além disso, o POD apresentou um aumento de 12,23% em comparação com T1 e T2 e 25,48% em comparação com T2 e T3. Para rosca direta de bíceps, o grupo PL aumentou 14,15% e 23,53% POD em T3 quando comparado com T1. Um aumento de 20% também foi encontrado em T2 quando comparada com T1, para POD. Embora o grupo POD aumento da força a mais em todos os exercícios, não foram encontradas diferenças entre

os grupos. Para maximizar a força aumenta, variações de intensidade e volume diárias foram mais eficazes do que as variações semanais.

Miranda e colaboradores (MIRANDA et al., 2011), verificou o efeito do treinamento de força periodizado sobre a evolução do teste de 1RM e 8 RM. Vinte homens treinados foram divididos aleatoriamente em dois grupos de treinamento: grupo periodização linear (LP) e periodização ondulada diária (POD). Após 12 semanas de treinamento eles foram avaliados nos exercícios leg press (LEG) e supino Horizontal (SH). O programa de treinamento foi realizada em sessões alternadas para superior (sessão A: peito, ombro e tríceps) e parte inferior do corpo (sessão B: perna, costas e bíceps). As 12 semanas de treinamento periodizado foi aplicado apenas nos exercícios testados, e nos outros exercícios, foram realizadas 3 séries de 6-8 RM. Ambos os grupos apresentaram aumento significativo nas cargas de 1RM na perna e BP, mas não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. O mesmo ocorreu em cargas 8RM no exercício SH e LEG . No entanto, o grupo apresentou DOP tamanho do efeito superior em teste de 1RM e 8 RM para exercícios SH e LEG, quando comparado ao grupo LP.

Resultado semelhante foi encontrado por Simão e colaboradores (SIMÃO et al., 2012), investigou os efeitos periodização ondulatória (PO) e linear (PL) em exercícios resistidos sobre a espessura do músculo e força de 1RM em trinta homens não treinados divididos aleatoriamente em três grupos: PO (n = 11, idade:  $30,2 \pm 1,1$  anos, altura:  $173,6 \pm 7,2$  cm, peso:  $79,5 \pm 13,1$  kg), PL (n = 10, idade:  $29,8 \pm 1,9$  anos , altura:  $172,0 \pm 6,8$  cm, peso:  $79,9 \pm 10,6$  kg) e grupo controle (GC, n = 9, idade:  $25,9 \pm 3,6$  anos, altura:  $171,2 \pm 6,3$  cm, peso:  $73,9 \pm 9,9$  kg). Foram avaliados danos muscular nos músculos,

bíceps e tríceps, e força de 1RM para os exercícios: Supino horizontal e Puxada aberta, Extensão de tríceps e Rosca bíceps foram avaliadas antes e após 12 semanas de treinamento. O programa PO variou treinamento quinzenal durante semanas 1-6 e diariamente durante as semanas 7-12. O programa PL seguiu um padrão de intensidade e volume muda a cada 4 semanas. O GC não se envolveu em qualquer tipo de treinamento resistido. Pós-treino, ambos os grupos treinados apresentaram ganhos de força 1RM em todos os exercícios (com a exceção do Supino horizontal e Puxada Aberta em LP). O 1RM do grupo PO foi maior do LP para a BP e BC pós-treino. Não houve diferenças no dano muscular nos músculos bíceps e tríceps entre linha de base e pós-treino para qualquer grupo. Tanto PL e PO são eficazes, mas a PO pode levar a maiores ganhos de força de 1RM e dano muscular em um período de treinamento de 12 semanas.

#### 4.2.3. Discussão dos Dados Coletados em Relação ao Volume do Número de Repetições completadas no teste de 60%1RM

Rhea e colaboradores (RHEA et al., 2003), comparou a periodização linear, periodização ondulatória diária e a periodização linear inversa em homens e mulheres experientes em treinamento de força durante 15 semanas distribuídos aleatoriamente em grupos variando-se somente o volume de repetições: periodização linear variou o volume de repetições a cada cinco semanas (25RM, 20RM, 15RM), periodização ondulatória diária variou o volume de repetições em cada sessão (25RM, 20RM, 15RM), periodização linear inversa variou o volume de repetições a cada cinco semanas (15RM, 20RM, 25RM). Não houve diferenças nos ganhos de resistência muscular localizada entre os grupos (Linear = 56%, Ondulatório = 55%, linear inversa =

73%,  $p = 0,58$ ). Os autores concluíram que 15 semanas utilizando tanto a periodização ondulatória ou a linear inversa foram suficientes para aumentar os níveis de resistência muscular localizada em homens e mulheres experientes.

Lima e colaboradores (DE LIMA et al., 2012), observou o impacto de 12 semanas entre periodização Linear e Ondulatória diária sobre o dano muscular e força máxima e resistência em vinte e oito mulheres sedentárias com idade entre 20-35 anos divididas aleatoriamente: controle (CON) ( $n = 8$ ), periodização linear (PL) ( $n = 10$ ) e periodização ondulada diária (POD) ( $n = 10$ ). Os grupos PL e POD melhorou a composição corporal, força máxima e resistência muscular. No entanto, não foram detectadas alterações para a aptidão cardiorrespiratória. PL apresentaram maior perda de gordura corporal (-12,73%) em relação ao POD (-9,93%) ( $p = 0,049$ ). Pode-se sugerir que PL realizada elevado número de repetições podendo ser considerado como um modelo adequado para periodização de mulheres jovens não treinados que cujo o objetivo é à melhoria da composição corporal e o desempenho de força máxima, ao passo que POD é mais eficaz para o desenvolvimento de resistência muscular.

Uma diferença deste projeto para o estudo de Rhea e colaboradores; Lima e colaboradores (DE LIMA et al., 2012; RHEA et al., 2003), foi o tipo de teste utilizado para aferir a resistência muscular localizada, sendo em nosso estudo aferida a partir de 60% de 1RM e no estudo supracitado (RHEA et al., 2003) através de 50% do peso corporal dos participantes. Nos estudos de Rhea e colaboradores; Lima e colaboradores (DE LIMA et al., 2012; RHEA et al., 2003) não foi encontrado diferença no peso corporal dos participantes sendo aumentado o número de repetições realizadas. Em nosso estudo após o

teste de 1RM é ajustado à intensidade em 60% de 1RM realizado naquele momento. Devemos analisar nossos dados com cautela, pois o número de repetições foi mantido ao longo dos momentos, mas o peso absoluto referente a 60% de 1RM foi aumentado.

Uma possível explicação para não ter ocorrido maiores ganhos nos níveis de força em nosso estudo seria a especificidade do treinamento (DELORME, 1945), pois baixo volume de repetições gera maiores ganhos nos níveis de força (CAMPOS et al., 2002) por ativar predominantemente unidades motoras rápidas (IIa, IIb e IIc) constituídas de fibras de alto limiar de excitabilidade e fadiga (FOLLAND; WILLIAMS, 2007; GABRIEL; KAMEN; FROST, 2006) e alto volume de repetições geram maiores aumento na resistência muscular localizada (CAMPOS et al., 2002) por ativar predominantemente unidades motoras rápidas (IIa) constituídas de fibras de menor limiar de excitabilidade e fadiga (FOLLAND; WILLIAMS, 2007; GABRIEL et al., 2006). Talvez este tipo de trabalho periodizado realizado por longo períodos seja mais indicado por diminuir os fatores que poderiam levar ao over training.

### 4.3. CONCLUSÕES

Neste capítulo enfeixam-se as considerações finais acerca dos aspectos investigados nesta tese.

A principal conclusão da presente tese verifica que os dois tipos de periodização com grandes oscilações volume/intensidade utilizados: linear e ondulatória diária, apresentam resultados semelhantes. Aumentam os níveis de força dinâmica máxima, mas não alteraram os níveis de resistência muscular localizada e IMC após 9 semanas de intervenção.

Esta informação pode ser útil ao prescrever programas de treinamento de força buscando uma otimização dos níveis de força, pois os dois modelos de periodização estudados com grandes oscilações volume/intensidade, mostraram-se eficazes se o objetivo for aumentar a força dinâmica máxima.

### 4.4. RECOMENDAÇÕES

Neste capítulo enfeixam-se as recomendações acerca dos aspectos investigados nesta tese.

Embora os resultados encontrados nesta tese fossem aplicáveis a homem experientes em treinamento de força, torna-se necessário, futuros estudos envolvendo diferentes tipos de periodização com grandes oscilações volume/intensidade, principalmente linear e ondulatória diária, com períodos de treinamento superior a nove semanas, com amostras diferentes devem ser realizados procurando encontrar a periodização ideal para ser ter melhora na composição corporal e aumento nos níveis de força.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN HEART, A. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease. Benefits, rationale, safety, and prescription. An advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. *Circulation*, v. 101, n. 22, p. 828-833, 2000.

APEL, J. M.; LACEY, R. M.; KELL, R. T. A comparison of traditional and weekly undulating periodized strength training programs with total volume and intensity equated. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 25, n. 3, p. 694-703, 2011.

ARMSTRONG, L. E.; VANHEEST, J. L. The unknown mechanism of the overtraining syndrome. *Sports Medicine*, v. 32, n. 3, p. 185-209, 2002.

BAECHLE, T. R.; EARLE, R. W. *Essentials of strength training and conditioning*. Human kinetics, 2008. ISBN 0736058036.

BAKER, D.; WILSON, G.; CARLYON, R. Periodization: The effect on strength of manipulating volume and intensity. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 8, n. 4, p. 235-242, 1994.

BARBANTI, V. J. *Dicionário de educação física e do esporte*. Manole, 2003. ISBN 8520416306.

BIRD, S. P.; TARPENNING, K. M.; MARINO, F. E. Designing resistance training programmes to enhance muscular fitness: a review of the acute programme variables. *Sports medicine*, v. 35, n. 10, p. 841-851, 2005.

BRAITH, R. W.; BECK, D. T. Resistance exercise: training adaptations and developing a safe exercise prescription. *Heart failure reviews*, v. 13, n. 1, p. 69-79, 2008.

BROWN, L. E.; GREENWOOD, M. Periodization essentials and innovations in resistance training protocols. *Strength & Conditioning Journal*, v. 27, n. 4, p. 80-85, 2005.

BUFORD, T. W. et al. A comparison of periodization models during nine weeks with equated volume and intensity for strength. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 21, n. 4, p. 1245-1250, 2007.

CAMPOS, G. E. et al. Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. *European journal of applied physiology*, v. 88, n. 1, p. 50-60, 2002.

CARVALHO, V. Cuidando, investigando e ensinando: acerca de significados e implicaciones de la práctica de la enfermería. *Revista Latino-americana de Enfermagem*, v. 12, n. 5, p. 806-815, 2004.

CASPERSEN, C. J.; POWELL, K. E.; CHRISTENSON, G. M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports*, v. 100, n. 2, p. 126, 1985.

DA SILVA, C. M. C. et al. A TEORIA DO CUIDADO TRANSPESSOAL NA ENFERMAGEM: ANÃ • LISE SEGUNDO MELEIS. *Cogitare Enfermagem*, v. 15, n. 3, 2010.

DANTAS, E. H. M. A prática da preparação física. Shape, 2003. ISBN 8585253347.

DE CASTILHO, E. A.; KALIL, J. A ética e pesquisa médica: princípios, diretrizes e regulamentações. *Rev soc bras med trop*, v. 38, p. 344-347, 2005.

DE FIGUEIREDO CARVALHO, Z.; COELHO DAMASCENO, M. Aplicación de la teoría del cuidado transpersonal en pacientes parapléjicos hospitalizados: relato de experiencia. *Ciencia y enfermería*, v. 9, n. 2, p. 77-94, 2003.

DE LIMA, C. et al. Linear and Daily Undulating Resistance Training Periodizations Have Differential Beneficial Effects in Young Sedentary Women. *International journal of sports medicine*, v. 33, n. 9, p. 723, 2012.

DELORME, T. L. Restoration of muscle power by heavy-resistance exercises. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, v. 27, n. 4, p. 645-667, 1945.

FINDLEY, B. W. Is Periodization Applicable to Novice Athletes? *Strength & Conditioning Journal*, v. 27, n. 3, p. 27-28, 2005.

FLECK, S. J. Periodized strength training: a critical review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 13, n. 1, p. 82-89, 1999.

\_\_\_\_\_. Non-linear periodization for general fitness & athletes. *Journal of human kinetics*, n. 1, p. 41-45, 2011.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J.; RIBEIRO, J. L. Fundamentos do treinamento de força muscular. *Artmed*, 2006. ISBN 8536306459.

FOLLAND, J. P.; WILLIAMS, A. G. Morphological and Neurological Contributions to Increased Strength. *Sports Medicine*, v. 37, n. 2, p. 145-168, 2007.

FONSECA, A. L. N.; LACERDA, M. R.; MAFTUM, M. A. O cuidado transpessoal de enfermagem no domicílio ao portador de transtorno mental e sua família; Transpersonal nursing home care to the mentally ill and their families. *Cogitare enferm*, v. 11, n. 1, p. 7-15, 2006.

FRANCHINI, E. et al. Manuscript title: Influence of linear and undulating strength periodization on physical fitness, physiological and performance responses to simulated judo matches Brief running head: Undulating and linear strength periodization in judo. 2014.

GABRIEL, D. A.; KAMEN, G.; FROST, G. Neural adaptations to resistive exercise. *Sports Medicine*, v. 36, n. 2, p. 133-149, 2006.

GAMBLE, P. Periodization of training for team sports athletes. *Strength & Conditioning Journal*, v. 28, n. 5, p. 56-66, 2006.

GRAHAM, J. Periodization research and an example application. *Strength & Conditioning Journal*, v. 24, n. 6, p. 62-70, 2002.

HARDY, E. B. et al. Comitês de Ética em Pesquisa: adequação à Resolução 196/96. *Rev. Assoc. Med. Bras*, v. 50, n. 4, p. 457-462, 2004.

HARTMANN, H. et al. Effects of different periodization models on rate of force development and power ability of the upper extremity. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 23, n. 7, p. 1921-1932, 2009.

HEIKKINEN, R. L.; AGEING, W. H. O. The role of physical activity in healthy ageing/prepared by Riitta-Liisa Heikkinen. 1998.

HOFFMAN, J. R. et al. Comparison between linear and nonlinear in-season training programs in freshman football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 17, n. 3, p. 561-565, 2003.

ISSURIN, V. Block periodization versus traditional training theory: a review. Journal of sports medicine and physical fitness, v. 48, n. 1, p. 65-75, 2008.

ISSURIN, V. B. New horizons for the methodology and physiology of training periodization. Sports medicine, v. 40, n. 3, p. 189-206, 2010.

KRAEMER, W. J. A series of studies-the physiological basis for strength training in American football: fact over philosophy. The Journal of Strength & Conditioning Research, v. 11, n. 3, p. 131-142, 1997.

KRAEMER, W. J. et al. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. Medicine and science in sports and exercise, v. 34, n. 2, p. 364-380, 2002.

KRAEMER, W. J. et al. Influence of resistance training volume and periodization on physiological and performance adaptations in collegiate women tennis players. The American Journal of Sports Medicine, v. 28, n. 5, p. 626-633, 2000.

KRAEMER, W. J.; RATAMESS, N. A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. Medicine & Science in Sports & Exercise, v. 36, n. 4, p. 674, 2004.

KRAMER, J. B. et al. Effects of single vs. multiple sets of weight training: impact of volume, intensity, and variation. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 11, n. 3, p. 143-147, 1997.

LORENZ, D. S.; REIMAN, M. P.; WALKER, J. C. Periodization Current review and suggested implementation for athletic rehabilitation. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, v. 2, n. 6, p. 509-518, 2010.

MANN, J. B. et al. The effect of autoregulatory progressive resistance exercise vs. linear periodization on strength improvement in college athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 24, n. 7, p. 1718-1723, 2010.

MARFELL-JONES, T. O. M.; STEWART, A.; CARTER, L. International standards for anthropometric assessment. *International Society for the Advancement of Kinanthropometry.*, 2006. ISBN 0620362073.

MCDERMOTT, A. Y.; MERNITZ, H. Exercise and older patients: prescribing guidelines. *American family physician*, v. 74, n. 3, p. 437, 2006.

MEEUSEN, R. et al. Prevention, diagnosis and treatment of the overtraining syndrome: ECSS Position Statement 'Task Force'. *European Journal of Sport Science*, v. 6, n. 01, p. 1-14, 2006.

MIRANDA, F. et al. Effects of linear vs. daily undulatory periodized resistance training on maximal and submaximal strength gains. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 25, n. 7, p. 1824-1830, 2011.

MONTEIRO, A. G. et al. Nonlinear periodization maximizes strength gains in split resistance training routines. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 23, n. 4, p. 1321-1326, 2009.

MORAES, R. S. et al. Diretriz de reabilitação cardíaca. *Arq Bras Cardiol*, v. 84, n. 5, p. 431-40, 2005.

NORTH AMERICAN ASSOCIATION FOR THE STUDY OF, O.; NATIONAL HEART, L.; BLOOD, I. *The Practical Guide: Identification, Evaluation, and Treatment for Overweight and Obesity in Adults*. US Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute, 2000.

NOVAES, J. *Estética: o corpo na academia*. Shape, 2001. ISBN 8585253223.

PAINTER, K. B. et al. Strength gains: block versus daily undulating periodization weight training among track and field athletes. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, v. 7, n. 2, 2012.

PALÁCIOS, M. et al. A regulamentação brasileira em Ética em pesquisa envolvendo seres humanos. *Epidemiologia*. São Paulo: Atheneu, p. 465-477, 2002.

PEDEMONTE, J. Foundations of training periodization Part I: historical outline. *Strength & Conditioning Journal*, v. 8, n. 3, p. 62-66, 1986.

PEREIRA, M. I. R.; GOMES, P. S. C. Testes de força e resistência muscular: confiabilidade e predição de uma repetição máxima-Revisão e novas evidências. *Rev bras med esporte*, v. 9, n. 5, p. 325-35, 2003.

PISTILLI, E. E. et al. An 8-week periodized mesocycle leading to a national level weightlifting competition. *Strength & Conditioning Journal*, v. 26, n. 5, p. 62-68, 2004.

PLISK, S. S.; STONE, M. H. Periodization strategies. *Strength & Conditioning Journal*, v. 25, n. 6, p. 19-37, 2003.

POLIQUN, C. FOOTBALL: Five steps to increasing the effectiveness of your strength training program. *Strength & Conditioning Journal*, v. 10, n. 3, p. 34-39, 1988.

PRESTES, J. et al. Comparison of linear and reverse linear periodization effects on maximal strength and body composition. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 23, n. 1, p. 266-274, 2009.

PRESTES, J. et al. Comparison between linear and daily undulating periodized resistance training to increase strength. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 23, n. 9, p. 2437-2442, 2009.

RATAMESS, N. A. et al. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*, v. 41, n. 3, p. 687-708, 2009.

RHEA, M. R. et al. A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for strength. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 16, n. 2, p. 250-255, 2002.

RHEA, M. R. et al. A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for local muscular endurance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 17, n. 1, p. 82-87, 2003.

RICHMOND, S. R.; GODARD, M. 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.

SCHIOTZ, M. K. et al. The short-term effects of periodized and constant-intensity training on body composition, strength, and performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 12, n. 3, p. 173-178, 1998.

SILVA, C. R. L.; CARVALHO, V.; FIGUEIREDO, N. M. A. Aspectos epistemológicos do cuidado e conforto como objetos de conhecimento em enfermagem; The epistemology of care and comfort as knowledge objects in nursing; Aspectos epistemológicos del cuidado y comodidad como objeto de conocimiento en enfermería. *Cogitare enferm*, v. 14, n. 4, 2009.

SIMAO, R. et al. Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistance exercise in women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 21, n. 1, p. 23, 2007.

SIMÃO, R. et al. Comparison between nonlinear and linear periodized resistance training: Hypertrophic and strength effects. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 26, n. 5, p. 1389-1395, 2012.

STONE, M. et al. Periodization: effects of manipulating volume and intensity. Part 1. *Strength & Conditioning Journal*, v. 21, n. 2, p. 56, 1999a.

\_\_\_\_\_. Periodization: Effects of manipulating volume and intensity. Part 2. *Strength & Conditioning Journal*, v. 21, n. 3, p. 54, 1999b.

STONE, M. H.; O'BRYANT, H.; GARHAMMER, J. A hypothetical model for strength training. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, v. 21, n. 4, p. 342, 1981.

STONE, M. H. et al. Comparison of the effects of three different weight-training programs on the one repetition maximum squat. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 14, n. 3, p. 332-337, 2000.

STOWERS, T. et al. The short-term effects of three different strength-power training methods. *Strength & Conditioning Journal*, v. 5, n. 3, p. 24-27, 1983.

SWANSON, J. R. Periodization for the Multisport Athlete. *Strength & Conditioning Journal*, v. 26, n. 4, p. 50-58, 2004.

TAHARA, A. K.; SCHWARTZ, G. M.; SILVA, K. A. Aderência e manutenção da prática de exercícios em academias. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v. 11, n. 4, p. 7-12, 2003.

THOMAS, J. R. et al. *Research methods in physical activity*. Human Kinetics Publishers, 2010. ISBN 073608939X.

WALDOW, V. R. *Cuidado humano: o resgate necessário*. Editora Sagra Luzzatto, 1999. ISBN 8524105704.

WILLOUGHBY, D. S. The effects of mesocycle-length weight training programs involving periodization and partially equated volumes on upper and lower body strength. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 7, n. 1, p. 2-8, 1993.

WORLD MEDICAL, A. Declaration of Helsinki. Ethical principles for medical research involving human subjects. 59th WMA General Assembly, Seoul. J Indian Med Assoc, v. 107, p. 403-5, 2008.

ANEXO A

**TERMO DE INFORMAÇÃO INSTITUIÇÃO**

	<b>TERMO DE INFORMAÇÃO INSTITUIÇÃO</b>	
<b>Título</b>	<b>O IMPACTO DE DIFERENTES MODELOS DE PERIODIZAÇÃO EM EXERCÍCIOS RESISTIDOS SOBRE COMPOSIÇÃO CORPORAL E FORÇA</b>	
<b>Coordenador</b>	Prof. Dr. Estélio H. M. Dantas ( <a href="mailto:estelio@cobrase.org.br">estelio@cobrase.org.br</a> )	
<b>Pesquisador Responsável</b>	Bernardo Minelli Rodrigues – <a href="mailto:Rodriguesbm@ymail.com">Rodriguesbm@ymail.com</a> (32)8703-9041	

Prezado Senhor(a):,

O Prof<sup>o</sup> M. Sc. Bernardo Minelli Rodrigues – CREF6 018338 G/MG, do **Laboratório de Biociências da Motricidade Humana – LABIMH**, do Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Enfermagem e Biociências, da Escola de Enfermagem Alfredo Pinto, da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO, pretende realizar um estudo e determinou-se como foco a possibilidade de intervenção em indivíduos saudáveis e treinados em exercícios físicos regular que realizassem o treinamento de força buscando melhora da composição corporal e níveis de força.

Diversos estudos existentes demonstram os benefícios promovidos pelo diferentes modelos de periodização em força no condicionamento físico, com isso surgindo dúvidas de qual modelo de periodização seria melhor, demonstrando a necessidade de maior informação sobre os efeitos do treinamento de força proporcionando segurança e obtendo eficiência durante do exercício e melhora na saúde e qualidade de vida de seus praticantes. Espera-se, portanto, que os resultados encontrados possam fornecer subsídios aos profissionais de saúde na prescrição do treinamento de força um modelo de periodização mais eficaz para sua prescrição.

A participação dos sujeitos neste estudo é absolutamente voluntária. Dentro desta premissa, todos os participantes são absolutamente livres para, a qualquer momento, negar o seu consentimento ou abandonar o programa se assim o desejar, sem que isto provoque qualquer tipo de penalização. Os dados colhidos na presente investigação serão utilizados para subsidiar a confecção de artigos científicos, mas os responsáveis garantem a total privacidade e estricto anonimato dos participantes, quer no

tocante aos dados, quer no caso de utilização de imagens, ou outras formas de aquisição de informações. Garantindo, desde já a confidencialidade, a privacidade e a proteção da imagem e a não estigmatização, escusando-se de utilizar as informações geradas pelo estudo em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de auto-estima, de prestígio ou de quaisquer outras formas de discriminação. Os responsáveis por meio deste isentam a Instituição de qualquer responsabilidade civil ou criminal por fatos estritamente decorrentes realização da pesquisa referenciada no *caput* do presente termo. As despesas porventura acarretadas pela pesquisa serão de responsabilidade da equipe de pesquisas.

Após a leitura do presente Termo, dou meu consentimento legal para realização do estudo na entidade sob minha responsabilidade jurídica.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2013.

Assinatura do Participante ou Representante Legal			
Nome Completo (legível)			
Identidade n°		CPF n°	
Razão Social			
CNPJ n°		Inscrição n°	

Testemunhas:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

O presente trabalho atenderá as normas para a realização de pesquisa em seres humanos, Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde de 12 de dezembro de 2012; Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde de 10 de outubro de 1996 e à Declaração de Hesinki de 1964, o presente Termo é confeccionado e assinado em duas vias, uma de posse da Instituição aonde ocorrerá a pesquisa e outra que será encaminhada ao Comitê de Ética da Pesquisa (CEP).

ANEXO B

**CARTA DO CO-PARTICIPANTE**

## Carta de Co-participante

Cataguases, 06 de outubro de 2013.

Do: Bernardo Minelli Rodrigues

A: Mauro Lúcio Mazini Filho

A/C: Academia MAZINI e SENA LTDA – ME (MOVIMENTE-SE)

Assunto: Desenvolvimento do projeto de pesquisa.

Considerando a solicitação feita para o desenvolvimento do Projeto de Doutorado intitulado "**O IMPACTO DE DIFERENTES MODELOS DE PERIODIZAÇÃO EM EXERCÍCIOS RESISTIDOS SOBRE: COMPOSIÇÃO CORPORAL E FORÇA**", de autoria do doutorando **BERNARDO MINELLI RODRIGUES**, sob a orientação da Prof. Dr<sup>a</sup>. Josete Luzia Leite, fica autorizada a pesquisa em questão no âmbito da Academia MAZINI e SENA LTDA – ME (MOVIMENTE-SE), na cidade de Cataguases-MG.

Atenciosamente,



Mauro Lúcio Mazini Filho

Proprietário da Academia

CNPJ: 13930 668/0001-80

ANEXO C

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO  
RESOLUÇÃO CNS Nº 466/12 e 196/96**

*Prezado*

*(a)*

*Sr.*

*(a)*

---

Estamos desenvolvendo um estudo que visa verificar se o treinamento de força será capaz de promover alterações na composição corporal e força em praticantes musculação. A pesquisa pretende observar os benefícios que o treinamento de força promove no organismo de adultos saudáveis, cujo título registrado no SISNEP é **O IMPACTO DE DIFERENTES MODELOS DE PERIODIZAÇÃO EM EXERCÍCIOS RESISTIDOS SOBRE: COMPOSIÇÃO CORPORAL E FORÇA.**

Por isso, você está sendo convidado (a) a participar deste estudo.

**Descrição dos Procedimentos Metodológicos:** O projeto terá duração de 22 semanas. O presente trabalho atenderá as normas para a realização de pesquisa em seres humanos, Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde de 12 de dezembro de 2012 e Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde de 10 de outubro de 1996. Todos os testes e avaliações serão realizados na academia *Movimente-se* na cidade de Cataguases-MG. Os voluntários serão convidados a participar de 22 semanas de treinamento de força, na 1ª semana: duas visitas, com intervalo de 48 horas, onde os participantes do estudo responderão o termo de participação consentida, realizarão o questionário PAR-Q; e orientação e familiarização com a finalidade de explicação e prática dos exercícios: Supino horizontal (SH), Puxada aberta no pulley alto (PA), Desenvolvimento aberto com a barra longa (DS), rosca bíceps no pulley baixo (RB), Rosca tríceps no pulley alto (RT); minimizando uma possível interferência da falta de conhecimento dos procedimentos adotados. Na 2ª semana: duas visitas para realização do Teste e Re-teste de 1RM, com intervalo de 48 horas. Os voluntários executaram os exercícios com a seguinte ordenação: SH, PA, DS, RB e RT. O grupo Periodização Linear realizará cinco séries a 60% de 1RM até a fadiga voluntária máxima com intervalo de 30 segundos entre as séries durante 3ª a 6ª semana, quatro séries a 75% de 1RM até a fadiga voluntária máxima com intervalo de um minuto entre as séries durante 8ª a 11ª semana, três séries a 90% de 1RM até a fadiga voluntária máxima com intervalo de três minutos entre as séries durante 16ª a 21ª semana. O grupo Periodização Ondulatória Diária realizará mudança no volume/intensidade a cada sessão de treinamento, cinco séries a 60% de 1RM até a fadiga voluntária máxima com intervalo de 30 segundos entre as séries durante a sessão 1, quatro séries a 75% de 1RM até a fadiga voluntária máxima com intervalo de um minuto entre as séries durante a sessão 2, três séries a 90% de 1RM até a fadiga voluntária máxima com intervalo de três minutos entre as séries durante a sessão 3. As avaliações, composição corporal e força (1RM e muscular localizada) para os exercícios SH e RT serão realizadas nas 2ª, 7ª e 22ª semanas.

**Descrição de Riscos e Desconfortos:** O presente estudo provavelmente terá como dificuldade o controle completo de sua amostra, tendo em vista que diversos fatores

como: clima, doenças, alimentação, estresse, sono, fatores psicológicos, além do tipo do exercício físico realizada durante os testes. Para tentar minimizar esses possíveis efeitos o presente estudo deverá controlar o tipo de exercício físico realizada durante os testes, onde os participantes deverão ficar isentos de outra atividade que exerça um estresse que possa influenciar nos resultados. Na amostra poderá ocorrer algumas dificuldades e riscos como: adesão ao programa de treinamento, controle de fatores físicos e psicológicos. Uma avaliação física através de anamnese ocorrerá após a intervenção com o treinamento, para avaliar a saúde dos voluntários no estudo. Toda a avaliação física serão realizadas pela equipe deste projeto. Durante a realização do teste de avaliação da carga máxima há possibilidade de ocorrerem dores musculares pela necessidade da realização do e esforço de alta intensidade. Dores musculares de efeito tardio causadas pelas microlesões das fibras musculares trabalhadas com o treinamento também poderão ser encontradas. Também deverá ser levado em consideração perda da amostra em caso de desistência por diversos fatores, que ficarão difícil de serem controlados. Tentando minimizar essa possível perda amostral, no presente estudo será explicado todo o procedimento e a importância de se possuir um padrão regular para que este não interfira nos resultados dos testes.

**Benefícios para os Participantes:** O treinamento de força embasado em procedimentos fidedignos promoverá a melhora do condicionamento físico geral dos participantes do estudo. Visto que existem diversos estudos que já demonstraram estes benefícios e a compreensão destes fenômenos dificultará o surgimento de alterações que impeçam o desempenho profissional e promovam a melhora da qualidade de vida.

**Forma de Obtenção da Amostra:** A amostra será selecionada através da participação voluntária de praticantes de musculação, fisicamente ativos e exercendo suas funções profissionais, matriculados na academia *Movimente-se* na cidade de Cataguases-MG. Cada participante será informado verbalmente e por escrito dos procedimentos riscos e benefícios do estudo.

**Uso de Placebo:** não haverá uso de placebo

**Garantia de Acesso:** Em qualquer fase do estudo o voluntário terá pleno acesso aos profissionais responsáveis pelo mesmo nos locais e telefones indicados. Em caso de dúvidas ou perguntas, queira manifestar-se em qualquer momento, para explicações adicionais, dirigindo-se a qualquer um dos pesquisadores.

**Garantia de Liberdade:** A participação neste estudo é absolutamente voluntária. Dentro desta premissa, todos os participantes são absolutamente livres para, a qualquer momento, negar o seu consentimento ou abandonar o programa se assim o desejar, sem que isto provoque qualquer tipo de penalização. Mediante a sua aceitação, espera-se que compareça nos dias e horários marcados e, acima de tudo, siga as instruções determinadas pelo pesquisador responsável, quanto à segurança durante a realização das avaliações e/ ou procedimentos de intervenção.

**Direito de Confidencialidade:** Os dados colhidos na presente investigação serão utilizados para subsidiar a confecção de artigos científicos, mas os responsáveis garantem a total privacidade e estrito anonimato dos participantes, quer no tocante aos dados, quer no caso de utilização de imagens, ou outras formas de aquisição de informações. Garantindo, desde já a confidencialidade, a privacidade e a proteção da imagem e a não estigmatização, escusando-se de utilizar as informações geradas pelo estudo em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de auto-estima, de prestígio ou de quaisquer outras formas de discriminação.

**Direito de Acessibilidade:** Os dados específicos colhidos de cada ente participante, no transcurso da presente pesquisa, ficarão total e absolutamente disponíveis para consulta, bem como asseguramos a necessária interpretação e informações cabíveis sobre os

mesmos. Os resultados a que se chegar no término do estudo, lhe serão fornecidos, como uma forma humana de agradecimento por sua participação voluntária.

**Despesas e Compensações:** Não haverá despesa com transporte, devido os voluntários já possuírem o hábito de frequentar o local de realização da pesquisa. As despesas porventura acarretadas pela pesquisa (mão de obra especializada, material, equipamentos, área para a prática dos exercícios), serão de responsabilidade da equipe deste projeto. Não havendo por outro lado qualquer previsão de compensação financeira.

Estaremos sempre a disposição para qualquer esclarecimento acerca dos assuntos relacionados ao estudo, no momento em que desejar, através do telefone: (21) 2542-6018 e no seguinte local: Rua Xavier Sigaud nº 290 - sala 401 - Praia Vermelha, cep: 22290-180, Rio de Janeiro / RJ.

A presente pesquisa foi submetida à avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa do HUGG, tendo sido aprovada do ponto de vista ético. O CEP/HUGG poderá ser contatado através do telefone **2264-5177**.

É importante que você saiba que a sua participação neste estudo é completamente voluntária e que você pode recusar-se a participar ou interromper sua participação a qualquer momento sem penalidades ou perda de benefícios aos quais você tem direito.

Pedimos a sua assinatura neste consentimento, para confirmar a sua compreensão em relação a este convite, e sua disposição a contribuir na realização do trabalho, em concordância com a resoluções: CNS nº 466/12 e CNS nº 196/96 que regulamenta a realização de pesquisas envolvendo seres humanos.

Desde já, agradecemos a sua atenção.

---

Rodrigues	Bernardo Minelli
G/MG	CREF6 018338
<b>responsável</b>	<b>Pesquisador</b>

Eu, \_\_\_\_\_, após a leitura deste consentimento declaro que compreendi o objetivo deste estudo e confirmo meu interesse em participar desta pesquisa.

---

**Assinatura do participante**

Rio de Janeiro, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
**dia mês ano**

ANEXO D

**QUESTIONÁRIO PAR-Q**

### **QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO PARA A ATIVIDADE FÍSICA – PAR-Q**

1) Alguma vez um médico lhe disse que você possui algum problema de coração e 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?  
 Sim  Não

5) Você tem problema ósseo ou muscular que poderia ser agravado com a prática de atividade física?  Sim  Não

6) Algum médico já recomendou o uso de medicamentos para a sua pressão arterial ou condições cardiovasculares?  Sim  Não

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

Sim  Não

#### RESULTADO do PAR-Q:

POSITIVO

NEGATIVO

ANEXO E

**FICHA CADASTRAL**

**TESTE 1RM**

<b>MODELO DE FICHA CADASTRAL</b>	
Nome: _____	
Idade: _____	Nível de condicionamento físico: _____
Sexo: _____	Data: ___/___/____.
<b>Avaliação antropométrica e Composição Corporal:</b>	
Massa corporal: _____	Estatura: _____
<b>Avaliação Neuromuscular:</b>	
<b>Teste de 1 RM:</b>	
SH: _____ kg	
TR: _____ kg	
Número de Tentativas (se houver):	
SH: _____	
TR: _____	

Anexo F

Artigo à submeter a Revista Brasileira de Medicina do Esporte

**O IMPACTO ENTRE PERIODIZAÇÃO LINEAR E ONDULATÓRIA COM  
GRANDES OSCILAÇÕES VOLUME/INTENSIDADE SOBRE DIFERENTES  
TIPOS DE FORÇA**

THE IMPACT OF LINEAR AND DAILY UNDULATING PERIODIZED WITH  
LARGE WAVE VOLUME/INTENSITY ABOUT DIFFERENT TYPES OF  
STRENGTH

**Bernardo Minelli Rodrigues<sup>1,2</sup>, Josete Luzia Leite<sup>1</sup>, Estélio Henrique Martin  
Dantas<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> – Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Enfermagem e Biociências –  
Doutorado (PPgEnfBio) da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
(UNIRIO) – Rio de Janeiro, Brasil;

<sup>2</sup> – Laboratório de Biociências em Motricidade Humana, LABIMH/UNIRIO, Rio  
de Janeiro, Brasil.

**Endereço para correspondência:**

Bernardo Minelli Rodrigues

Rua Edson Barbosa Resende, 49, Esteves, CEP 36700-000, Leopoldina- MG –  
Brasil.

E-mail: [Bernadimr@yahoo.com.br](mailto:Bernadimr@yahoo.com.br)

**RESUMO**

Objetivo: analisar o impacto de diferentes modelos de periodização com grandes oscilações volume/intensidade em exercícios resistidos sobre: composição corporal, força e resistência muscular em adultos treinados em 22 semanas. Periodização Linear (PL): cinco séries a 60% de 1RM durante 3<sup>a</sup> a 6<sup>a</sup> semana, quatro séries a 75% de 1RM durante 8<sup>a</sup> a 11<sup>a</sup> semana, três séries a 90% de 1RM durante 16<sup>a</sup> a 21<sup>a</sup> semana. Periodização Ondulatória (PO): realizou mudança no volume/intensidade a cada sessão, cinco séries a 60% de 1RM durante a sessão 1, quatro séries a 75% de 1RM durante a sessão 2, três séries a 90% de 1RM durante a sessão 3. As avaliações, composição corporal e força (1RM e muscular localizada) para os exercícios Supino Horizontal (SH) e Rosca Tríceps (RT) foram realizadas nas 2<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup> e 22<sup>a</sup> semanas. O procedimento estatístico foi utilizado análise de variância (ANOVA) one-way, teste post hoc de Bonferroni e a significância de  $p < 0,05$ . Resultados: teste de 1RM nos momentos T1, T2 e T3 para PL (SH= 54,70±8,7kg; 56,50±7,3kg; 58,00±7,4kg) e (RT= 29,80±5,8kg; 29,60±5,2kg; 30,60±5,5kg); e para PO (SH= 91,00±16,8kg; 92,80±16,1kg; 96,90±15,2kg) e (RT= 45,50±5,5kg; 46,80±5,1kg; 49,30±6,0kg); no teste de resistência muscular localizada nos momentos T1, T2 e T3 para a PL (SH= 15,00±1,7 repetições; 15,00±1,5 repetições; 15,50±1,3 repetições) e (RT= 23,90±2,2 repetições; 24,40±2,5 repetições; 24,60±2,1 repetições); e para a PO (SH= 15,00±0,8 repetições; 15,10±0,7 repetições; 15,30±1,4 repetições) e (RT= 21,50±4,5 repetições; 21,20±4,2 repetições; 21,90±3,4 repetições). Conclusão: os dois tipos de periodização utilizados: PL e PO, não alteraram a composição corporal e resistência muscular localizada, mas aumentam os níveis de força dinâmica máxima após 9 semanas de intervenção.

Palavras chave: Treinamento de força, Periodização, composição corporal, força.

## **ABSTRACT**

Objective: To analyze the impact of different periodization models with large oscillations volume / intensity resistance exercises about: body composition, muscular strength and endurance in adults trained in 22 weeks. Periodization Linear (PL): five sets at 60% 1RM during 3rd to 6th week, four sets at 75% 1RM during the 11th week 8, three sets at 90% 1RM during 16 th to 21 th week. Undulating periodization (PO): performed change in volume / intensity every session, five series and 60% of 1RM during session 1, four sets at 75% 1RM during session 2, three sets of 90% 1RM during the session 3.'s reviews body composition and strength (1RM and muscle located) to the Bench Horizontal (SH) and triceps (RT) exercises were held in the 2nd, 7th and 22th weeks. The statistical procedure was used analysis of variance (ANOVA) one-way, Bonferroni post hoc test and significance of  $p < 0.05$ . Results: 1RM at times T1, T2 and T3 for PL (SH =  $54,70 \pm 8,7\text{kg}$ ,  $7,3\text{kg} \pm 56,50$ ,  $58,00 \pm 7,4\text{kg}$ ) and (RT =  $29,80 \pm 5,8\text{kg}$ ,  $29.60 \pm 5,2\text{kg}$ ;  $30,60 \pm 5,5\text{kg}$ ); and PO (SH =  $91,00 \pm 16,8\text{kg}$ ,  $92,80 \pm 16.1\text{kg}$ ;  $96,90 \pm 15,2\text{kg}$ ) and (RT =  $45,50 \pm 5,5\text{kg}$ ,  $46.80 \pm 5,1\text{kg}$ ,  $49,30 \pm 6,0\text{kg}$ ); the muscular endurance test at times T1, T2 and T3 for the PL (SH =  $15,00 \pm 1,7$  repetitions;  $15,00 \pm 1,5$  repetitions;  $15,50 \pm 1,3$  repetitions) and (RT =  $23,90 \pm 2,2$  repetitions;  $24,40 \pm 2,5$  repetitions;  $24,60 \pm 2,1$  repetitions); and the PO (SH =  $15,00 \pm 0,8$  repetitions;  $15,10 \pm 0,7$  repetitions;  $15,30 \pm 1,4$  repetitions) and (RT =  $21,50 \pm 4,5$  repetitions;  $21,20 \pm 4,2$  repetitions;  $21,90 \pm 3,4$  repetitions). Conclusion: the two types of periodization used: PL and PO did not change body composition and muscular endurance, but they increase the levels of maximal dynamic strength after 9 weeks of intervention.

Key words - Strength Training; Periodization; Body Composition; Strength

## **INTRODUÇÃO**

A periodização é um período de planejamento ou ciclo de formação que especificidade, a intensidade, e o volume global de mudanças dentro de um programa de treinamento (1, 2), visando organizar esta progressão e maximizar o rendimento esportivo ao longo de um tempo pré-determinado, dividindo os períodos em fases menores, com objetivos particulares, destinados a melhora das qualidades físicas, técnicas e táticas (3, 4). Um treino periodizado diz respeito às variações no programa de treinamento com o objetivo de se alcançar maiores ganhos tanto em curto prazo (semanas, meses) como em longo prazo (anos, carreira atlética). Em se tratando de atletas também se faz importante o período ideal de manifestação desta capacidade (2). Devido às grandes variedades que podem ser manipuladas, numerosas possibilidades de programas de periodização podem existir (3, 5). A carga de treinamento é expressa basicamente pela relação entre o volume e a intensidade de um exercício físico.

Treinadores e profissionais de treinamento de força estão preocupados com a determinação de meios mais eficazes para aumento dos níveis de força muscular. Uma estratégia utilizada por treinadores é periodizar seus treinamentos, mas o grande problema enfrentado é saber qual o melhor modelo periodização (2, 5, 6). Atualmente a Periodização Ondulatória vêm sendo muito utilizado (5-14), mas a análise deste modelo sobre: quando se deve alternar o volume/intensidade, até quanto pode ser esta oscilação e os diferentes níveis de força, ainda continuam obscuro. Portanto, o presente trabalho se justifica, considerando que ainda não foram encontrados estudos

que abordassem a Periodização Ondulatória Diária, com grandes oscilações entre volume/intensidade (15), para o ganho de diferentes tipos de força.

Este estudo foi o primeiro a investigar o efeito de um modelo de Periodização Linear e Ondulatório Diário com grandes oscilações volume/intensidade sobre os diferentes níveis de força. Devemos levar em consideração que a periodização ondulatória utilizada nos estudos citados anteriormente (5, 6, 10, 16, 17) variaram-se somente o número de repetições não ocorrendo grandes oscilações volume/intensidade. O objetivo deste projeto foi analisar o impacto de diferentes modelos de periodização com grandes oscilações volume/intensidade em exercícios resistidos sobre: a composição corporal e a força muscular em adultos treinados.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### *Desenho do estudo*

Todos os voluntários receberam com uma semana de antecedência à primeira visita, uma carta informando o dia e horário de seu experimento. Neste foram feitas recomendações como: não se alimentar nas horas que precediam o teste, fumar, fazer uso de cafeína no dia do teste, praticar qualquer atividade física no dia anterior, utilizar qualquer tipo de drogas, independente da patologia e manter o nível de hidratação normal.

Os procedimentos gerais constaram de 22 semanas, nas semanas de avaliações e testes foram utilizados duas visitas com intervalo 96 horas e na semana de treinamento foram utilizados três visitas com intervalo de 48 horas entre as visitas para cada voluntário. Na 1ª semana, os participantes do estudo

responderam o termo de participação consentida e realizaram o questionário PAR-Q e avaliação antropométrica (estatura, peso) e composição corporal.

A 1ª semana, todos os voluntários realizaram duas sessões de orientação e familiarização com a finalidade de explicação e prática dos exercícios a serem executados: Supino horizontal (SH), Puxada aberta no pulley alto (PA), Desenvolvimento aberto com a barra longa (DS), rosca bíceps no pulley baixo (RB), Rosca tríceps no pulley alto (RT); minimizando uma possível interferência da falta de conhecimento dos procedimentos adotados. Todos foram orientados a cerca dos exercícios, técnica de execução, posicionamento nos equipamentos e recuperação entre tentativas e sessões.

A descrição das amplitudes dos movimentos para execução dos exercícios foi descrita estabelecendo-se posição inicial e fase concêntrica. A fase concêntrica foi realizada a partir do final da fase excêntrica até a posição inicial. A descrição dos exercícios em cada fase foi apresentada a seguir: (1) Supino horizontal com a barra longa: A) Posição inicial – O participante deitado no banco reto coxas com pernas a noventa graus, com os pés apoiados no chão. B) Fase concêntrica – A partir da fase excêntrica (adução horizontal completa de ombros e cotovelos flexionados de modo que a barra toca-se no peito), realiza-se uma adução horizontal de ombros e uma extensão dos cotovelos. (2) Puxada frente aberta no pulley alto: A) Posição inicial – O participante sentado com apoio sobre as coxas e joelhos a noventa graus, tronco a noventa graus com o quadril, pés apoiados no chão com os cotovelos flexionados de modo que a barra reta esteja paralela à mandíbula. B) Fase concêntrica – A partir da fase excêntrica (cotovelos estendidos), realiza-se uma adução dos ombros com flexão dos cotovelos. (3) Desenvolvimento sentado

aberto na barra longa: A) Posição inicial – O participante posiciona-se sentado com região dorsal totalmente acomodada no encosto do equipamento, joelhos a noventa graus, tronco a noventa graus com o quadril e pés apoiados no chão e com ombros e cotovelos totalmente abduzidos e estendidos. B) Fase concêntrica – A partir da fase excêntrica (adução completa sobre o plano escapular com os cotovelos flexionados), realiza-se uma abdução completa de ombros e extensão de cotovelos. (4) Rosca Bíceps na barra longa: A) Posição inicial – Em posição ereta com as mãos na barra em pegada supinada na largura do tronco, com os cotovelos encostados no tronco e totalmente flexionados. B) Fase concêntrica – A partir da fase excêntrica (cotovelos estendidos), realiza-se uma flexão dos cotovelos. (5) Rosca Tríceps no pulley alto: A) Posição inicial – O participante em posição ereta com as mãos na barra em pegada pronada na largura do tronco, com os cotovelos encostados no tronco e totalmente estendidos. B) Fase concêntrica – A partir da fase excêntrica (cotovelos flexionados), realiza-se uma extensão dos cotovelos.

Após explanação sobre o procedimento, os voluntários do estudo foram submetidos a três séries de 10 repetições com uma carga escolhida pelo avaliador e aumentada se necessário na segunda e terceira série. Para evitar possíveis falhas no procedimento, um padrão de execução foi estabelecido para cada exercício utilizado.

#### *Amostra*

Participaram do estudo vinte voluntários do sexo masculino ( $25.45 \pm 2.9$  anos;  $75.34 \pm 6.0$  Kg;  $177.3 \pm 4.9$  cm) com experiência em treinamento resistido a pelo menos doze meses. Todos praticavam ER pelo menos uma hora, quatro vezes na semana. Os sujeitos responderam ao questionário PAR-Q e

assinaram o termo de consentimento, conforme a resolução do Conselho Nacional de Saúde (466/12), onde foi informado para os mesmos os procedimentos que seriam realizados no trabalho (18, 19). O estudo teve seu projeto de pesquisa submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.

O critério utilizado para a seleção dos voluntários deste estudo foi ser indivíduo do sexo masculino, faixa etária de 18 a 30 anos, experientes em treinamento de força a mais de um ano. Todos aparentemente saudáveis (ACSM, 2003), e não fizessem uso de qualquer tipo de medicamento durante o tempo da pesquisa, treinassem no mínimo três vezes por semana, foram submetidos aos questionários de anamnese dirigida e PAR-Q e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Foi considerado critério de exclusão qualquer tipo de condição aguda ou crônica que possa comprometer ou que se torne um fator de impedimento para o treinamento de força tais como: quaisquer condições musculoesqueléticas que possam servir de fator interveniente à prática da atividade (fratura recente, tendinite e uso de prótese), problemas neurológicos e o uso de medicamentos que possam causar distúrbios da atenção, promover alterações fisiológicas no rendimento físico, que esteja fazendo ou fizeram uso prolongado de corticoides, anticonvulsivantes, excesso de álcool, não completar, pelo menos, 49 das 54 sessões propostas, ter 2 ou mais faltas consecutivas e faltar alguma avaliação. Tanto os critérios de inclusão como os critérios de exclusão foram identificados através de anamnese inicial.

#### *Avaliação Diagnóstica*

Na 2<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup> e 22<sup>a</sup> semanas, foram realizados os testes e avaliações.

### *Avaliação da composição corporal*

Para avaliação dos parâmetros antropométricos para o cálculo do IMC, foi utilizada uma balança (Toledo, Brasil) para aferir o peso em quilogramas (kg), com precisão de 0,1 kg de forma que o indivíduo se posicione de costas para a balança, com roupas adequadas para melhor resultado, e um estadiômetro (Sanny, Brasil) para verificação da estatura onde o indivíduo se posiciona na parede próximo ao estadiômetro para que o mesmo calcule a estatura, e para essa medida (cm) a precisão será regulada em 0,1 cm.

O índice de massa corporal (IMC) foi calculado dividindo-se o peso (kg) pela altura ao quadrado ( $m^2$ ) (20).

Todas as variáveis antropométricas foram coletadas seguindo as recomendações sugeridas pela Organização Mundial de Saúde OMS (21) e pela International Society for the Advancement of Kinanthropometry (22).

### *Teste de uma repetição máxima (1RM)*

Para a obtenção das cargas do teste de uma repetição máxima (1RM), foram utilizados os exercícios *Supino Horizontal* (SH) e *Rosca Tríceps* (RT). Para minimizar os erros nos testes de 1RM algumas estratégias foram adotadas: (a) Instrução padronizadas foram fornecidas antes do teste, de modo que o participante estivesse ciente de toda a rotina envolvia a coleta de dados; (b) As técnicas dos exercícios foram controladas e corrigidas quando necessário, nos participantes, durante as sessões de teste; (c) Todos os participantes foram encorajados verbalmente a completar as repetições durante o teste.

O protocolo dos testes seguiu as instruções de Baechle e Earle (1), podendo ser realizadas até cinco tentativas, sendo o peso ajustado sempre

antes de cada tentativa. O tempo de intervalo entre as tentativas foi padronizado em cinco minutos e entre os exercícios 20 minutos. Quando o voluntário não conseguiu realizar o movimento de forma correta o teste foi interrompido, sendo registrada como carga máxima, aquela obtida na última execução completa. Técnicas específicas de execução dos movimentos do exercício físico utilizado foi controlada. Não foi permitido parar o movimento entre as fases excêntricas e concêntricas ou entre as repetições. Para que a repetição fosse considerada, foi necessário que o participante executasse toda a amplitude de movimento naquele exercício, o qual já foi pré-definido antes de seu início.

A descrição das amplitudes dos movimentos para execução do exercício foi descrita estabelecendo-se posição inicial e fase concêntrica. A fase concêntrica foi realizada a partir do final da fase excêntrica até a posição inicial. A descrição dos exercícios em cada fase foi apresentada a seguir: (1) Supino horizontal com a barra longa: A) Posição inicial – O participante deitado no banco reto coxas com pernas a noventa graus, com os pés apoiados no chão. B) Fase concêntrica – A partir da fase excêntrica (adução horizontal completa de ombros e cotovelos flexionados de modo que a barra toca-se no peito), realiza-se uma adução horizontal de ombros e uma extensão dos cotovelos. (2) Rosca Tríceps no pulley alto: A) Posição inicial – O participante em posição ereta com as mãos na barra em pegada pronada na largura do tronco, com os cotovelos encostados no tronco e totalmente estendidos. B) Fase concêntrica – A partir da fase excêntrica (cotovelos flexionados), realiza-se uma extensão dos cotovelos.

*Avaliação da resistência muscular localizada (60% de 1RM)*

Após a determinação da força dinâmica máxima através do teste de 1RM, foi determinado 60% de 1RM para os exercícios SH e RT para testar a resistência muscular localizada (15), onde os voluntários realizaram o maior número de repetições até a fadiga voluntária máxima.

### *Intervenção*

Após a determinação de 1RM em cada exercício, os voluntários compareceram a três sessões de treinamento por semana, no qual o intervalo entre as sessões foi de 48 horas. Foi realizado um aquecimento com 12 repetições a 40% da carga utilizada na sessão de treinamento. Os voluntários executaram os exercícios com a seguinte ordenação: SH, PA, DS, RB e RT.

Cada grupo seguiu um distinto programa de treinamento (Tabela 1) e os voluntários ao executarem cada série foram encorajados, através de estímulos verbais a completar o maior número possível de repetições até a fadiga voluntária máxima em cada exercício. Neste período os voluntários foram instruídos a não realizar qualquer tipo de treinamento que pudesse influenciar nos resultados. Todos os dados foram registrados numa ficha por um mesmo avaliador.

### INSERIR TABELA 1

O grupo Periodização Linear realizou cinco séries a 60% de 1RM até a fadiga voluntária máxima com intervalo de 30 segundos entre as séries durante 3<sup>a</sup> a 6<sup>a</sup> semana, quatro séries a 75% de 1RM até a fadiga voluntária máxima com intervalo de um minuto entre as séries durante 8<sup>a</sup> a 11<sup>a</sup> semana, três séries a 90% de 1RM até a fadiga voluntária máxima com intervalo de três minutos entre as séries durante 16<sup>a</sup> a 21<sup>a</sup> semana. O grupo Periodização

Ondulatória realizou mudança no volume/intensidade a cada sessão de treinamento, cinco séries a 60% de 1RM até a fadiga voluntária máxima com intervalo de 30 segundos entre as séries durante a sessão 1, quatro séries a 75% de 1RM até a fadiga voluntária máxima com intervalo de um minuto entre as séries durante a sessão 2, três séries a 90% de 1RM até a fadiga voluntária máxima com intervalo de três minutos entre as séries durante a sessão 3.

Após a determinação de 1RM em cada exercício, os voluntários compareceram a três sessões de treinamento por semana, no qual o intervalo entre as sessões foi de 48 horas. Foi realizado um aquecimento com 12 repetições a 40% da carga utilizada na sessão de treinamento. Os voluntários executaram os exercícios com a seguinte ordenação: SH, PA, DS, RB e RT.

#### *Tratamento Estatístico*

A análise estatística foi realizada inicialmente utilizando o teste Shapiro-Wilk de normalidade e teste de homocedasticidade (critério Bartlett). Todas as variáveis apresentaram distribuição normal e homocedasticidade. As análises descritivas são apresentadas com média, variação do percentual e desvio-padrão. Foi realizado ANOVA *two-way* para comparar os níveis de forças nas diferentes fases, seguido de um post-hoc de Bonferroni. O nível de significância adotado foi de  $p < 0,05$ . A análise estatística foi conduzida utilizando o software SPSS 17.0 para Windows.

## **RESULTADOS**

A amostra deste estudo foi composta por 20 homens conforme apresentado na Tabela 2. A amostra foi selecionada pela idade, peso, estatura, índice de massa corporal e tempo de experiência em treinamento de força.

Objetivando definir o perfil do conjunto de dados, estimam-se medidas de localização, dispersão e distribuição.

#### INSERIR TABELA 2

Analisando a tabela 3 verificou-se que a composição corporal (peso e IMC) nos dois modelos de periodização (linear e ondulatório). No modelo de periodização Linear: peso e IMC, mantiveram-se seus valores semelhantes nos três períodos de avaliação deste estudo. No modelo de periodização Ondulatório: peso e IMC, mantiveram-se seus valores semelhantes nos três períodos de avaliação deste estudo, exceto no IMC entre a 1ª avaliação e a 2ª avaliação observou-se diferença ( $p=0,04$ ).

#### INSERIR TABELA 3

Na comparação entre os modelos de periodização (Linear vs. Ondulatório Diária) não houve diferença entre os níveis de força máxima para o exercício Supino Horizontal ( $p= 0,87$ ) e Rosca tríceps ( $p= 0,84$ ); para os níveis de resistência muscular localizada para o exercício Supino Horizontal ( $p= 0,51$ ) e Rosca tríceps ( $p= 0,88$ ).

Analisando a tabela 4 e 5 verificou-se aumento no teste de 1RM nos exercícios, supino horizontal e rosca tríceps, nos dois modelos de periodização (linear e ondulatório). Em ambos os modelos o aumento da força para o teste de 1RM nos exercícios, supino horizontal e rosca tríceps, ocorreu entre a segunda e terceira avaliações. Diferença entre a primeira e a última avaliações também foram observadas nos dois modelos de periodização (linear e ondulatório) em ambos os exercícios.

Verificou-se aumento no peso utilizado para o teste de 60% 1RM nos exercícios, supino Horizontal e rosca tríceps, nos dois modelos de periodização (linear e ondulatório) para cada avaliação. Em ambos os modelos (linear e ondulatório) não foi observado diferença no número de repetições para o teste de 60% 1RM nos exercícios, supino Horizontal e rosca tríceps, em todas as avaliações realizadas.

INSERIR TABELA 4

INSERIR TABELA 5

## **DISCUSSÃO**

Os dois modelos de periodização apresentaram quando comparados apresentaram resultados semelhantes. Não alteraram a composição corporal e resistência muscular localizada, mas aumentaram a força no teste de 1RM após as 9 semanas de treinamento.

Para a composição corporal ambos os grupos (Periodização Linear e Periodização Ondulatória Diária) mantiveram seus valores de IMC após a 9 semanas de intervenção semelhantes aos valores iniciais, exceto para a periodização Ondulatória entre o momento T1 para T2 que ocorreu aumento em seus valores. No entanto, apesar desta diferença, T1-T2, não ocorreu diferença nos outros momentos.

A resposta encontrada no presente estudo são semelhantes aos resultados relatados por Rhea e colaboradores (6), relatando nenhuma diferença na composição corporal após a 12 semanas em ambos os grupos de periodização: Linear e Ondulatório Diário. Deve-se levar em consideração que

o teste utilizado para avaliar a composição corporal foi através de medidas antropométricas.

No estudo de Baker e colaboradores (23) relatou que a composição corporal foi alterado nos dois modelos de periodização: Linear e Ondulatório. No entanto, o volume utilizado no estudo de Baker e colaboradores (5, 6, 23), diferente do volume utilizado no presente estudo. O volume de treino foi mostrado por afetar respostas hipertróficas e metabólicas (24). O presente estudo mostra que tanto a periodização Linear e a periodização Ondulatória Diária são métodos eficazes em manter a composição corporal através IMC. Não sendo, nenhum método é superior ao outro.

O modelo de periodização ondulatório fornece diariamente mudanças no sistema neural diminuindo a fadiga pelo acúmulo de treinamento e evitando assim o platô de força (1, 10, 25), tendo em vista que a adaptação ao treinamento depende do estímulo proposto (CAMPOS et al., 2002), em neste projeto foram utilizadas grandes oscilações no número de séries e repetições, por trabalhar diferentes formas específicas de força em um programa de treinamento. Por isso, nossa hipótese era que o modelo de periodização Linear e ondulatório diário com grandes oscilações volume/intensidade seria capaz de aumentar os diferentes níveis de força, dinâmica máxima e resistência muscular localizada, ao longo das 9 semanas de treinamento. Esta hipótese foi aceita quando houve diferença nos exercícios utilizados: supino horizontal (SH) e rosca tríceps (RT), para os diferentes tipos de força avaliados. Não foi observado diferença entre os grupos Periodização Linear e Periodização Ondulatório diária nos diferentes níveis de força analisados.

Visando aumentar os ganhos nos níveis de força máxima Monteiro e colaboradores (17), comparou os efeitos entre a periodizações, linear e ondulatória, nos níveis de força, dinâmica máxima e de explosão, em homens experientes em treinamento de força submetidos a 14 semanas de treinamento. Os níveis de força dinâmica máxima e de explosão melhoraram nos dois grupos experimentais, mas não ocorrendo diferenças entre os grupos. Os autores concluíram que 14 semanas utilizando tanto a periodizações: linear ou ondulatória, foram suficientes para aumentar os níveis de força máxima e de explosão em homens experientes. Resultado similar foi apresentado por Rhea e colaboradores (6), que comparou a periodização linear e ondulatória diária em homens experientes em treinamento de durante 12 semanas distribuídos aleatoriamente em grupos que variam somente o volume de repetições: periodização linear variou o volume de repetições a cada quatro semanas (8RM, 06RM, 04RM), periodização ondulatório diária variou o volume de repetições em cada sessão (8RM, 06RM, 04RM). Diferenças na periodização ondulatória diária entre os testes (T1-T2) e (T1-T3), nível de força para o grupo que utilizou a periodização linear foi de 14,37% e 25,61% para o supino horizontal e leg press, respectivamente, em comparação com 28,78% e 55,78% para o grupo que utilizou a periodização ondulatória. Os autores concluíram que 12 semanas realizando alterações diárias no volume/intensidade promoveu maiores ganhos de força máxima.

Hoffman e colaboradores (26), comparou a periodização linear com a periodização ondulatória. Melhoria nos níveis de força através do teste de 1RM para o exercício agachamento foi relatada no grupo periodização linear, mas não para o grupo que realizou a periodização ondulatória. Nenhuma diferença

foi reportada para o exercício supino horizontal. Deve-se levar em consideração que volume e intensidade não foram equiparadas entre as periodizações (PL e PO). Portanto, a resposta para aumento nos níveis de força para o grupo periodização linear poderia ser da diferença na quantidade de volume e intensidade, em vez da configuração do volume e da intensidade dentro da periodização.

A periodização ondulatória apresenta-se com melhores resultados ao comparar-se com outros modelos periodizados, na força dinâmica máxima (6, 11, 27, 28), sendo observados aumentos em 6 semanas (6). Apesar deste projeto ter duração maior que os supracitados (6, 11, 27, 28), observamos aumento nos níveis de força dinâmica máxima ao longo da dos dois tipos de periodização: linear e ondulatória.

No estudo de Prestes e colaboradores (27), comparou os efeitos da periodização linear (PL) e periodização ondulatória diária (POD) sobre a composição corporal e níveis de força máxima. Quarenta homens com uma experiência de treinamento de força, foram distribuídos a um PL (n = 20) ou grupo POD (n = 20). Os participantes foram testados para a força máxima no supino, leg press 45°, e rosca direta (1 RM) no início do estudo (T1), após 8 semanas (T2), e depois de 12 semanas de treinamento (T3). Foram observados aumentos de 18,2 e 25,08% no supino 1 RM para os grupos PL e POD em T3 comparado com T1. No leg press 45 graus, o grupo PL apresentaram um aumento de 24,71% e de 40,61% POD em T3 comparado com T1. Além disso, o POD apresentou um aumento de 12,23% em comparação com T1 e T2 e 25,48% em comparação com T2 e T3. Para rosca direta de bíceps, o grupo PL aumentou 14,15% e 23,53% POD em T3 quando

comparado com T1. Um aumento de 20% também foi encontrado em T2 quando comparada com T1, para POD. Embora o grupo POD aumento da força a mais em todos os exercícios, não foram encontradas diferenças entre os grupos. Para maximizar a força aumenta, variações de intensidade e volume diárias foram mais eficazes do que as variações semanais.

Miranda e colaboradores (11), verificou o efeito do treinamento de força periodizado sobre a evolução do teste de 1RM e 8 RM. Vinte homens treinados foram divididos aleatoriamente em dois grupos de treinamento: grupo periodização linear (LP) e periodização ondulada diária (POD). Após 12 semanas de treinamento eles foram avaliados nos exercícios leg press (LEG) e supino Horizontal (SH). O programa de treinamento foi realizada em sessões alternadas para superior (sessão A: peito, ombro e tríceps) e parte inferior do corpo (sessão B: perna, costas e bíceps). As 12 semanas de treinamento periodizado foi aplicado apenas nos exercícios testados, e nos outros exercícios, foram realizadas 3 séries de 6-8 RM. Ambos os grupos apresentaram aumento significativo nas cargas de 1RM na perna e BP, mas não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. O mesmo ocorreu em cargas 8RM no exercício SH e LEG . No entanto, o grupo apresentou DOP tamanho do efeito superior em teste de 1RM e 8 RM para exercícios SH e LEG, quando comparado ao grupo LP.

Resultado semelhante foi encontrado por Simão e colaboradores (28), investigou os efeitos periodização ondulatória (PO) e linear (PL) em exercícios resistidos sobre a espessura do músculo e força de 1RM em trinta homens não treinados divididos aleatoriamente em três grupos: PO (n = 11, idade: 30,2 ± 1,1 anos, altura: 173,6 ± 7,2 cm, peso: 79,5 ± 13,1 kg), PL (n = 10, idade: 29,8

$\pm 1,9$  anos , altura:  $172,0 \pm 6,8$  cm, peso:  $79,9 \pm 10,6$  kg) e grupo controle (GC,  $n = 9$ , idade:  $25,9 \pm 3,6$  anos, altura:  $171,2 \pm 6,3$  cm, peso:  $73,9 \pm 9,9$  kg). Foram avaliados danos muscular nos músculos, bíceps e tríceps, e força de 1RM para os exercícios: Supino horizontal e Puxada aberta, Extensão de tríceps e Rosca bíceps foram avaliadas antes e após 12 semanas de treinamento. O programa PO variou treinamento quinzenal durante semanas 1-6 e diariamente durante as semanas 7-12. O programa PL seguiu um padrão de intensidade e volume muda a cada 4 semanas. O GC não se envolver em qualquer tipo de treinamento resistido. Pós-treino, ambos os grupos treinados apresentaram ganhos de força 1RM em todos os exercícios (com a exceção do Supino horizontal e Puxada Aberta em LP). O 1RM do grupo PO foi maior do LP para a BP e BC pós-treino. Não houve diferenças no dano muscular nos músculos bíceps e tríceps entre linha de base e pós-treino para qualquer grupo. Tanto PL e PO são eficazes, mas a PO pode levar a maiores ganhos de força de 1RM e dano muscular em um período de treinamento de 12 semanas.

Sobre a avaliação da resistência muscular localizada, Rhea e colaboradores (5), comparou a periodização linear, periodização ondulatória diária e a periodização linear inversa em homens e mulheres experientes em treinamento de força durante 15 semanas distribuídos aleatoriamente em grupos variando-se somente o volume de repetições: periodização linear variou o volume de repetições a cada cinco semanas (25RM, 20RM, 15RM), periodização ondulatória diária variou o volume de repetições em cada sessão (25RM, 20RM, 15RM), periodização linear inversa variou o volume de repetições a cada cinco semanas (15RM, 20RM, 25RM). Não houve diferenças nos ganhos de resistência muscular localizada entre os grupos (Linear = 56%,

Ondulatório = 55%, linear inversa = 73%,  $p = 0,58$ ). Os autores concluíram que 15 semanas utilizando tanto a periodização ondulatória ou a linear inversa foram suficientes para aumentar os níveis de resistência muscular localizada em homens e mulheres experientes.

Lima e colaboradores (13), observou o impacto de 12 semanas entre periodização Linear e Ondulatória diária sobre o dano muscular e força máxima e resistência em vinte e oito mulheres sedentárias com idade entre 20-35 anos divididas aleatoriamente: controle (CON) ( $n = 8$ ), periodização linear (PL) ( $n = 10$ ) e periodização ondulada diária (POD) ( $n = 10$ ). Os grupos PL e POD melhorou a composição corporal, força máxima e resistência muscular. No entanto, não foram detectadas alterações para a aptidão cardiorrespiratória. PL apresentaram maior perda de gordura corporal (- 12,73%) em relação ao POD (- 9,93%) ( $p = 0,049$ ). Pode-se sugerir que PL realizada elevado número de repetições podendo ser considerado como um modelo adequado para periodização de mulheres jovens não treinados que cujo o objetivo é à melhoria da composição corporal e o desempenho de força máxima, ao passo que POD é mais eficaz para o desenvolvimento de resistência muscular.

Uma diferença deste projeto para o estudo de Rhea e colaboradores; Lima e colaboradores (5, 13), foi o tipo de teste utilizado para aferir a resistência muscular localizada, sendo em nosso estudo aferida a partir de 60% de 1RM e no estudo supracitado (5) através de 50% do peso corporal dos participantes. Nos estudos de Rhea e colaboradores; Lima e colaboradores (5, 13) não foi encontrado diferença no peso corporal dos participantes sendo aumentado o número de repetições realizadas. Em nosso estudo após o teste de 1RM é ajustado à intensidade em 60% de 1RM realizado naquele momento.

Devemos analisar nossos dados com cautela, pois o número de repetições foi mantido ao longo dos momentos, mas o peso absoluto referente a 60% de 1RM foi aumentado.

Uma possível explicação para não ter ocorrido maiores ganhos nos níveis de força em nosso estudo seria a especificidade do treinamento (29), pois baixo volume de repetições gera maiores ganhos nos níveis de força (15) por ativar predominantemente unidades motoras rápidas (IIa, IIb e IIc) constituídas de fibras de alto limiar de excitabilidade e fadiga (30, 31) e alto volume de repetições geram maiores aumento na resistência muscular localizada (15) por ativar predominantemente unidades motoras rápidas (IIa) constituídas de fibras de menor limiar de excitabilidade e fadiga (30, 31). Talvez este tipo de trabalho periodizado realizado por longo períodos seja mais indicado por diminuir os fatores que poderiam levar ao over training.

Uma limitação do presente estudo foi o volume não se ter registrado o número de repetições realizadas nas sessões diárias para cada grupo em cada exercício. Não podendo assim ter o real volume efetuado por cada grupo.

## **CONCLUSÃO**

A principal conclusão do presente estudo verifica que os dois tipos de periodização com grandes oscilações volume/intensidade utilizados: linear e ondulatória diária, apresentam resultados semelhantes. Não alteraram a composição corporal, aumentam os níveis de força dinâmica máxima, mas não alteraram os níveis de resistência muscular localizada após 9 semanas de intervenção.

Esta informação pode ser útil ao prescrever programas de treinamento de força buscando uma otimização dos níveis de força, pois os dois modelos de periodização estudados com grandes oscilações volume/intensidade, mostraram-se eficazes se o objetivo for aumentar a força dinâmica máxima.

Embora os resultados encontrados neste projeto fossem aplicáveis a homem experientes em treinamento de força, torna-se necessário, futuros estudos envolvendo diferentes tipos de periodização com grandes oscilações volume/intensidade, principalmente linear e ondulatória diária, com períodos de treinamento superior a quatro meses, com amostras diferentes devem ser realizados procurando encontrar a periodização ideal para ser ter melhora na composição corporal e aumento nos níveis de força.

## REFERÊNCIAS

1. Baechle TR, Earle RW. Essentials of strength training and conditioning: Human Kinetics Publishers; 2008.
2. Fleck SJ. Periodized strength training: a critical review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 1999;13(1):82-9.
3. Findley BW. Is Periodization Applicable to Novice Athletes? *Strength & Conditioning Journal*. 2005;27(3):27-8.
4. Meeusen R, Duclos M, Gleeson M, Rietjens G, Steinacker J, Urhausen A. Prevention, diagnosis and treatment of the overtraining syndrome: ECSS Position Statement 'Task Force'. *European Journal of Sport Science*. 2006;6(01):1-14.
5. RHEA MR, PHILLIPS WT, BURKETT LN, STONE WJ, BALL SD, ALVAR BA, et al. A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for local muscular endurance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2003;17(1):82-7.
6. Rhea MR, Ball SD, Phillips WT, Burkett LN. A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for strength. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2002;16(2):250-5.
7. Ratamess NA, Alvar BA, Evetoch TK, Housh TJ, Kibler WB, Kraemer WJ, et al. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41(3):687-708.
8. Lorenz DS, Reiman MP, Walker JC. Periodization Current review and suggested implementation for athletic rehabilitation. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*. 2010;2(6):509-18.

9. Hartmann H, Bob A, Wirth K, Schmidtbleicher D. Effects of different periodization models on rate of force development and power ability of the upper extremity. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2009;23(7):1921-32.
10. Prestes J, Frollini AB, de Lima C, Donatto FF, Foschini D, de Cássia Marqueti R, et al. Comparison between linear and daily undulating periodized resistance training to increase strength. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2009;23(9):2437-42.
11. Miranda F, Simão R, Rhea M, Bunker D, Prestes J, Leite RD, et al. Effects of linear vs. daily undulatory periodized resistance training on maximal and submaximal strength gains. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2011;25(7):1824-30.
12. Painter KB, Haff GG, Ramsey MW, McBride J, Triplett T, Sands WA, et al. Strength gains: block versus daily undulating periodization weight training among track and field athletes. *International Journal of Sports Physiology & Performance*. 2012;7(2).
13. de Lima C, Boullosa D, Frollini A, Donatto F, Leite R, Gonelli P, et al. Linear and Daily Undulating Resistance Training Periodizations Have Differential Beneficial Effects in Young Sedentary Women. *International journal of sports medicine*. 2012;33(9):723.
14. Franchini E, Branco BM, Agostinho MF, Calmet M, Candau R, Sports C, et al. Manuscript title: Influence of linear and undulating strength periodization on physical fitness, physiological and performance responses to simulated judo matches Brief running head: Undulating and linear strength periodization in judo. 2014.

15. Campos GE, Luecke TJ, Wendeln HK, Toma K, Hagerman FC, Murray TF, et al. Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. *European journal of applied physiology*. 2002;88(1):50-60.
16. Mann JB, Thyfault JP, Ivey PA, Sayers SP. The effect of autoregulatory progressive resistance exercise vs. linear periodization on strength improvement in college athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2010;24(7):1718-23.
17. Monteiro AG, Aoki MS, Evangelista AL, Alveno DA, Monteiro GA, da Cruz Piçarro I, et al. Nonlinear periodization maximizes strength gains in split resistance training routines. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2009;23(4):1321-6.
18. Hardy EB, Bento SF, Osis MJD, Hebling EM. Comitês de Ética em Pesquisa: adequação à Resolução 196/96. *Rev Assoc Med Bras*. 2004;50(4):457-62.
19. de Castilho EA, Kalil J. A ética e pesquisa médica: princípios, diretrizes e regulamentações. *Rev soc bras med trop*. 2005;38:344-7.
20. North American Association for the Study of O, National Heart L, Blood I. *The Practical Guide: Identification, Evaluation, and Treatment for Overweight and Obesity in Adults: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute; 2000.*
21. Heikkinen RL, Ageing WHO. *The role of physical activity in healthy ageing/prepared by Riitta-Liisa Heikkinen. 1998.*

22. Marfell-Jones TOM, Stewart A, Carter L. International standards for anthropometric assessment: International Society for the Advancement of Kinanthropometry.; 2006.
23. Baker D, Wilson G, Carlyon R. Periodization: The effect on strength of manipulating volume and intensity. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 1994;8(4):235-42.
24. Kraemer WJ, Ratamess N, Fry AC, Triplett-McBride T, Koziris LP, Bauer JA, et al. Influence of resistance training volume and periodization on physiological and performance adaptations in collegiate women tennis players. *The American Journal of Sports Medicine*. 2000;28(5):626-33.
25. Fleck SJ, Kraemer WJ, Ribeiro JL. Fundamentos do treinamento de força muscular: Artmed; 2006.
26. Hoffman JR, Wendell M, Cooper J, Kang J. Comparison between linear and nonlinear in-season training programs in freshman football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2003;17(3):561-5.
27. Prestes J, De Lima C, Frollini AB, Donatto FF, Conte M. Comparison of linear and reverse linear periodization effects on maximal strength and body composition. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2009;23(1):266-74.
28. Simão R, Spinetti J, de Salles BF, Matta T, Fernandes L, Fleck SJ, et al. Comparison between nonlinear and linear periodized resistance training: Hypertrophic and strength effects. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2012;26(5):1389-95.
29. DeLorme TL. Restoration of muscle power by heavy-resistance exercises. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 1945;27(4):645-67.

30. Gabriel DA, Kamen G, Frost G. Neural adaptations to resistive exercise. *Sports Medicine*. 2006;36(2):133-49.
31. Folland JP, Williams AG. Morphological and Neurological Contributions to Increased Strength. *Sports Medicine*. 2007;37(2):145-68.

**Tabela 1.** Programa de treinamento repetido ao longo do estudo..

	Volume	Intervalo entre séries
Periodização Linear		
Semana 3-6	5 x 60% 1RM	30 segundos
Semana 8-11	4 x 75% 1RM	1 minuto
Semana 16-21	3 x 90% 1RM	3 minutos
Periodização Ondulatória		
Sessão 1	5 x 60% 1RM	30 segundos
Sessão 2	4 x 75% 1RM	1 minuto
Sessão 3	3 x 90% 1RM	3 minutos

1RM = uma repetição máxima

**Tabela 2.** Resultado da Análise Descritiva da Amostra (n=20)

Variáveis	Idade (anos)	Altura (cm)	Peso (kg)	Índice de massa corporal (kg. m <sup>-2</sup> )	Experiência (anos)
n=20	25,45 ± 2,9	177,3 ± 4,9	75,34± 6,0	23,97 ± 1,6	4,6 ± 1,6
GL (n=10)	26,50 ± 2,5	178,0 ± 4,8	76,28± 6,4	24,07 ± 1,7	4,7 ± 1,8
GO(n=10)	24,40 ± 3,1	176,5 ± 5,2	74,40± 5,9	23,86 ± 1,7	4,5 ± 1,5

n= número de voluntários; GL= grupo periodização linear; GO= grupo periodização ondulatória

**Tabela 3.** Análise da composição corporal em 9 semanas de treinamento.

Grupo Linear			
	T1	T2	T3
Peso (kg)	76,28± 6,4	76,68±6,6	76,90±6,9
Estatura(cm)	178,0 ± 4,8	178,0 ± 4,8	178,0 ± 4,8
IMC(kg. m <sup>-2</sup> )	24,07 ± 1,7	24,18±1,8	24,17±1,8
Grupo Ondulatório			
	T1	T2	T3
Peso (kg)	74,40± 5,9	74,90±5,4	75,10±5,9
Estatura(cm)	176,5 ± 5,2	176,5 ± 5,2	176,5 ± 5,2
IMC(kg. m <sup>-2</sup> )	23,86 ± 1,7	24,03±1,5	24,11±1,6
% Composição aumento ao longo do tempo			
	T1-T2	T2-T3	T1-T3
Grupo Linear [ %Δ (p-valor)]			
Peso	0,500 (0,05)	0,267 (0,45)	0,767 (0,06)
IMC	0,431(0,06)	-0,022 (0,94)	0,406 (0,51)
Grupo Ondulatório [ %Δ (p-valor)]			
Peso	0,707 (0,05)	0,249 (0,61)	0,951 (0,06)
IMC	0,733 (0,04)*	0,328 (0,53)	1,058 (0,06)

Grupo Linear= grupo periodização linear; Grupo Ondulatória= grupo periodização

ondulatória; IMC=índice de massa corporal; T1= tempo referente a avaliação inicial; T2= tempo referente a avaliação intermediária; T3= tempo referente a avaliação final; \*= diferença significativa p<0,05.

**Tabela 4.** Análise da força e resistência em 9 semanas de treinamento.

EXERCÍCIO			
SUPINO RETO			
Grupo Linear			
	T1	T2	T3
1RM (kg)	54,70±8,7	56,50±7,3	58,00±7,4
60%1RM(kg)	32,78±5,2	32,92±5,5	34,80±4,4
60%1RM(repetições)	15,00±1,7	15,00±1,5	15,50±1,3
Grupo Ondulatório			
	T1	T2	T3
1RM (kg)	91,00±16,8	92,80±16,1	96,90±15,2
60%1RM(kg)	54,60±10,0	55,70±9,7	57,50±10,0
60%1RM(repetições)	15,00±0,8	15,10±0,7	15,30±1,4
% Força aumenta ao longo do tempo			
	T1-T2	T2-T3	T1-T3
Grupo Linear [ $\Delta$ (p-valor)]			
1RM	3,931 (0,12)	2,730 (0,02)*	6,815 (0,02)*
60%1RM	0,259 (0,90)	3,586 (0,05)	3,780 (0,13)
Grupo Ondulatório [ $\Delta$ (p-valor)]			
1RM	2,234 (0,22)	4,805 (0,00)*	7,089 (0,00)*
60%1RM	0,755 (0,59)	1,202 (0,55)	2,047 (0,49)

Grupo Linear= grupo periodização linear; Grupo Ondulatória= grupo periodização

ondulatória; 1RM=teste de uma repetição máxima; 60%1RM= teste de resistência muscular localizada com 60% do teste de 1RM; T1= tempo referente a avaliação inicial; T2= tempo referente a avaliação intermediária; T3= tempo referente a avaliação final. \*= diferença significativa  $p < 0,05$ .

**Tabela 5.** Análise da força e resistência em 9 semanas de treinamento.

EXERCÍCIO			
ROSCA TRÍCEPS			
Grupo Linear			
	T1	T2	T3
1RM (kg)	29,80±5,8	29,60±5,2	30,60±5,5
60%1RM(kg)	17,80±3,5	17,76±3,1	18,36±3,3
60%1RM(repetições)	23,90±2,2	24,40±2,5	24,60±2,1
Grupo Ondulatório			
	T1	T2	T3
1RM (kg)	45,50±5,5	46,80±5,1	49,30±6,0
60%1RM(kg)	27,06±4,0	28,04±3,1	29,54±3,6
60%1RM(repetições)	21,50±4,5	21,20±4,2	21,90±4,0
% Força aumenta ao longo do tempo			
	T1-T2	T2-T3	T1-T3
Grupo Linear [ $\Delta$ (p-valor)]			
		3,365	
1RM	-0,026 (0,73)	(0,02)*	3,351 (0,02)*
60%1RM	2,278(0,09)	1,271 (0,69)	3,490 (0,17)
Grupo Ondulatório [ $\Delta$ (p-valor)]			
		5,299	
1RM	3,157 (0,17)	(0,01)*	8,701 (0,01)*
60%1RM	-0,892 (0,64)	3,713 (0,80)	2,683 (0,47)

Grupo Linear= grupo periodização linear; Grupo Ondulatória= grupo periodização

ondulatória; 1RM=teste de uma repetição máxima; 60%1RM= teste de resistência muscular localizada com 60% do teste de 1RM; T1= tempo referente a avaliação inicial; T2= tempo referente a avaliação intermediária; T3= tempo referente a avaliação final. \*= diferença significativa  $p < 0,05$ .

## ANEXO G

### CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

**Tabela 6:** Valores absolutos referente ao peso (kg) e estatura (cm) para todos os voluntários envolvidos no estudo.

	Voluntários	Idade (anos)	Estatura (cm)	Peso (kg)	IMC (kg.m <sup>-2</sup> )
Periodização Linear	01	30	170	70	24,2
	02	24	180	87	26,8
	03	30	186	72,3	20,9
	04	24	174	70	23,1
	05	24	175	72	23,6
	06	25	182	85	25,7
	07	26	176	72	23,2
	08	25	175	75,5	24,7
	09	28	182	76	22,9
	10	29	180	83	25,6
Periodização Ondulatória	11	26	180	87	26,8
	12	24	176	74	23,8
	13	19	180	81	25
	14	21	184	76	22,4
	15	25	165	70	25,7
	16	28	178	70	22,1
	17	23	178	72	22,7
	18	22	173	67	22,3
	19	28	178	72	22,7
	20	28	173	75	25,1
	x ± Sd	25,45± 2,9	177,3± 4,9	75,34± 6,0	23,97± 1,6

T<sub>1</sub>= primeira avaliação; T<sub>2</sub>= segunda avaliação; T<sub>3</sub>= terceira avaliação.

ANEXO H

COMPOSIÇÃO CORPORAL

**Tabela 7:** Valores absolutos referente ao peso (kg) e estatura (cm) para todos os voluntários envolvidos no estudo.

	Voluntários	Peso (kg)			Estatura (cm)		
		T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
Periodização Linear	01	70	70	70	170	170	170
	02	87	88	90	180	180	180
	03	72,3	72,3	73	186	186	186
	04	70	70	70	174	174	174
	05	72	72,5	73	175	175	175
	06	85	86	85	182	182	182
	07	72	72	72	176	176	176
	08	75,5	77	76	175	175	175
	09	76	76	76	182	182	182
	10	83	83	84	180	180	180
Periodização Ondulatória	11	87	87	89	180	180	180
	12	74	74	75	176	176	176
	13	81	81	81	180	180	180
	14	76	76	76	184	184	184
	15	70	70	70	165	165	165
	16	70	72	70	178	178	178
	17	72	73	73	178	178	178
	18	67	68	70	173	173	173
	19	72	72	72	178	178	178
	20	75	76	75	173	173	173
	x ± Sd	75,34± 6,0	75,79 ± 6,0	76,00 ± 6,3	177,3± 4,9	177,3 ± 4,9	177,3 ± 4,9

T<sub>1</sub>= primeira avaliação; T<sub>2</sub>= segunda avaliação; T<sub>3</sub>= terceira avaliação.

ANEXO I

TESTE 1RM

**Tabela 8:** Valores absolutos inicial referente a 1 repetição máxima (kg) para todos os voluntários envolvidos no estudo.

	Voluntários	SH	PA	DS	RT	RB
Periodização Linear	01	65	63,2	24,8	28	53,6
	02	62	63,2	26,4	35	50,4
	03	50	62,4	15,2	25	42,4
	04	42	72	38,4	20	60
	05	45	53,6	16	27	43,2
	06	55	64,8	24	33	50,4
	07	52	60	16	35	50,4
	08	48	57,6	20	28	40
	09	60	60	30,4	27	50,4
	10	68	65,6	24	40	52
Periodização Ondulatória	11	125	60	16	45	44
	12	80	57,6	20	38	51,2
	13	100	68	22,4	45	50,4
	14	70	58,4	18,4	47	44
	15	100	56	22,4	48	46,4
	16	80	53,6	18,4	38	44
	17	95	60	28	57	43,2
	18	90	52	16	42	35,2
	19	70	76	32	47	58,4
	20	100	54,4	16	48	36
	$\bar{x} \pm Sd$	$72,85 \pm 22,7$	$60,92 \pm 6,2$	$22,24 \pm 6,3$	$37,65 \pm 9,7$	$47,28 \pm 6,2$

Supino horizontal (SH), puxada aberta no pulley alto (PA), desenvolvimento aberto com a barra longa (DS), rosca tríceps no pulley alto (RT), rosca bíceps no pulley baixo (RB).

ANEXO J

TESTE 1RM  
AO LONGO DA PESQUISA

**Tabela 9:** Valores absolutos referente a 1 repetição máxima (kg) para todos os voluntários envolvidos no estudo.

	Voluntários	SH			RT		
		T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
Periodização Linear	01	65	70	72	28	29	30
	02	62	58	58	35	31	31
	03	50	54	56	25	25	28
	04	42	48	50	20	23	23
	05	45	50	50	27	27	27
	06	55	55	57	33	33	35
	07	52	54	54	35	35	35
	08	48	50	55	28	28	30
	09	60	58	58	27	25	25
	10	68	68	70	40	40	42
Periodização Ondulatória	11	125	123	130	45	50	57
	12	80	80	84	38	42	45
	13	100	95	100	45	45	47
	14	70	70	80	47	42	45
	15	100	110	110	48	50	50
	16	80	85	90	38	40	42
	17	95	95	100	57	57	60
	18	90	95	95	42	44	44
	19	70	75	80	47	50	55
	20	100	100	100	48	48	48
	x ± Sd	72,85 ± 22,7	74,65 ± 22,2	77,45 ± 23,1	37,65 ± 9,7	38,20± 10,1	39,95± 11,1

Supino horizontal (SH); rosca tríceps no pulley alto (RT); T<sub>1</sub>= primeira avaliação; T<sub>2</sub>= segunda avaliação; T<sub>3</sub>= terceira avaliação.

Anexo K

TESTE 60% DE 1RM  
AO LONGO DA PESQUISA

**Tabela 10:** Valores absolutos referente ao número de repetições realizadas a 60% de 1 repetição máxima para todos os voluntários envolvidos no estudo.

	Voluntários	SH			RT		
		T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
Periodização Linear	01	13	14	15	25	25	24
	02	14	14	14	24	25	26
	03	16	15	16	19	19	23
	04	14	14	14	21	23	23
	05	15	16	16	25	25	25
	06	16	17	17	28	28	28
	07	13	13	15	23	23	23
	08	14	14	14	24	24	24
	09	17	15	16	22	24	22
	10	18	18	18	28	28	28
Periodização Ondulatória	11	14	15	16	19	17	17
	12	14	14	12	26	28	27
	13	16	15	15	28	23	26
	14	15	15	14	17	19	21
	15	15	15	16	20	20	21
	16	14	14	15	26	26	26
	17	16	16	16	16	16	17
	18	16	16	17	26	26	26
	19	15	15	15	17	17	18
	20	15	16	17	20	20	20
	x ± Sd	15,00 ± 1,2	15,05 ± 1,2	15,40 ± 1,3	22,70 ± 3,9	22,80 ± 3,8	23,25 ± 3,4

Supino horizontal (SH); rosca tríceps no pulley alto (RT); T<sub>1</sub>= primeira avaliação; T<sub>2</sub>= segunda avaliação; T<sub>3</sub>= terceira avaliação.