

**ANTÔNIO CLÁUDIO DO ROSÁRIO SOUZA**

**EFEITO CRÔNICO DA MANIPULAÇÃO DO MÉTODO DE  
DESCANSO ENTRE SÉRIES DE EXERCÍCIOS DE  
TREINO DE FORÇA NOS NÍVEIS DE FORÇA, NA  
FLEXIBILIDADE E NAS ADAPTAÇÕES HORMONAIS**

TESE DE DOUTORAMENTO EM CIÊNCIAS DO DESPORTO

**Orientadores:** Prof. Doutor José Vilaça

Prof. Doutor Jefferson da Silva Novaes



VILA REAL, 2012

**ANTÔNIO CLÁUDIO DO ROSÁRIO SOUZA**

**EFEITO CRÔNICO DA MANIPULAÇÃO DO MÉTODO DE  
DESCANSO ENTRE SÉRIES DE EXERCÍCIOS DE  
TREINO DE FORÇA NOS NÍVEIS DE FORÇA, NA  
FLEXIBILIDADE E NAS ADAPTAÇÕES HORMONAIS**

**Orientadores:** Prof. Doutor José Vilaça

Prof. Doutor Jefferson da Silva Novaes

**UTAD**

**Vila Real – 2012**

## FICHA CATALOGRÁFICA

Souza, Antônio Cláudio do Rosário.

Efeito cônico da manipulação do método de descanso entre séries de exercícios de treino de força nos níveis de força, na flexibilidade e nas adaptações hormonais. Vila real: [s.n], 2012.

Orientadores: Professor Doutor José Vilaça

Professor Doutor Jefferson da Silva Novaes

Dissertação (Doutoramento) Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

PALAVRAS-CHAVE: Flexibilidade, Força, Hormona do crescimento, Cortisol, Treinamento de força.

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências do Desporto da Universidade de Trás-os Montes e Alto Douro (UTAD), como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências do Desporto de acordo com o disposto no Decreto-Lei 107/2008 de 25 de junho.

À Raimunda Souza, Antônio Souza, Elza Lobo, Claudia, Cleice e Neto.

## **AGRADECIMENTOS**

A DEUS, por iluminar meus caminhos, e estar sempre presente nos momentos de maior dificuldade.

Aos meus notáveis orientadores e amigos, Prof. Dr. Jefferson da Silva Novaes, Prof. Dr. José Vilaça pela competência, sabedoria, humanidade, dedicação e paciência para a realização desta pesquisa. Obrigado também pela oportunidade e confiança depositada em mim para a realização de um sonho que hoje virou realidade.

Ao Prof. Dr. Paulo Azevedo pelo auxílio nas análises laboratoriais.

Aos meus filhos, Cláudia, Cleice e Neto pelo apoio e por compreenderem minha ausência em diversos momentos em prol da minha dedicação a este objetivo.

Aos meus amigos por suas contribuições efetivas no desenvolvimento desta pesquisa.

## ÍNDICE GERAL

FICHA CATALOGRÁFICA.....	III
AGRADECIMENTOS.....	VI
ÍNDICE GERAL .....	VII
ÍNDICE DE TABELAS .....	IX
ÍNDICE DE EQUAÇÕES .....	X
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	XI
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XII
RESUMO .....	XIII
ABSTRACT.....	XIV
1.INTRODUÇÃO.....	1
1.2.IDENTIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS.....	5
1.3.OBJETIVO .....	5
1.4.HIPÓTESES .....	6
1.4.1.HIPÓTESES NULAS.....	6
1.5.SIGNIFICÂNCIAS DO ESTUDO .....	6
2.REFERENCIAL TEÓRICO .....	8
2.1.INFLUÊNCIA DO ALONGAMENTO NO TREINAMENTO DE FORÇA.....	9
2.2.INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO DE FORÇA NA FLEXIBILIDADE.....	14
2.3.INTERVALOS DE RECUPERAÇÃO NO TREINAMENTO DE FORÇA.....	23
2.4.INTERVALOS DE RECUPERAÇÃO NAS ADAPTAÇÕES HORMONAIS ..	27
3.PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	33
3.1.CONCEPÇÃO EXPERIMENTAL.....	34
3.2.UNIVERSO, AMOSTRAGEM E AMOSTRA.....	34
3.2.1.UNIVERSO.....	34

3.2.2.AMOSTRAGEM .....	34
3.2.3.AMOSTRA.....	35
3.3.ÉTICA DA PESQUISA.....	35
3.4.PROCEDIMENTOS DE RECOLHA DE DADOS.....	36
3.4.1.AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA E ANTROPOMÉTRICA.....	36
3.4.2.TESTE DE 8-RM .....	39
3.4.3.AVALIAÇÃO DO TESTE DE FLEXIBILIDADE.....	40
3.4.4.AVALIAÇÃO HORMONAL DE CORTISOL E GH .....	46
3.5.PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS.....	47
3.6.PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DOS DADOS.....	50
4.RESULTADOS .....	51
5.DISSCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	56
6.CONCLUSÕES E APLICABILIDADES PRÁTICAS.....	62
7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	64
8.ANEXOS.....	76



## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Caracterização da amostra no pré-experimento.....	52
<b>Tabela 2</b> - Resultados da Força Muscular (8RM). .....	53
<b>Tabela 3</b> – Resultados da flexibilidade.....	54
<b>Tabela 4</b> – Respostas hormonais.....	55

## ÍNDICE DE EQUAÇÕES

<b>Equação 1</b> - Equação de Cálculo do índice de massa corporal (ACSM, 2007). .....	37
<b>Equação 2</b> - Equação de Pollock (Wilmore, 1993, p. 328). .....	38
<b>Equação 3</b> - Equação de Siri (ibidem, McARDLE <i>et al.</i> , 2001, p.371).....	39

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

**8RM** = 8 Repetições Máximas

**ACSM** = American College of Sports Medicine

**CE** = Cadeira Extensora

**DP** = Desenvolvimento por traz

**GAP** = Grupo de Alongamento Passivo

**GH** = Growth Hormone

**GIP** = Grupo de Intervalo Passivo

**ICC** = Índice de correlação de classe

**IMC** = Índice de Massa Corporal

**LP** = Leg press

**MF** = Mesa Flexora

**PARQ** = Physical Activity Readiness Questionnaire

**RB** = Remada Baixa

**SPSS** = Statistical package for the Social Sciences

**SR** = Supino Reto

**TF** = treinamento de Força

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO I – PAR-Q**

**ANEXO II – TERMO DE PARTICIPAÇÃO LIVRE E CONSENTIDA**

**ANEXO III – TERMO DE INFORMAÇÃO À INSTITUIÇÃO**

**ANEXO IV – FICHA DE ANAMNESE**

**ANEXO V – FICHA DE COLETA DE DADOS**

**ANEXO VI – CARTA DE COMITÊ DE ÉTICA**

## RESUMO

Os níveis adequados de força muscular e flexibilidade são importantes para a manutenção da aptidão física, autonomia funcional e manutenção e promoção da segurança durante a atividade esportiva. O objetivo do presente trabalho foi de analisar o efeito de oito semanas de treinamento de força com ou sem alongamento durante o descanso entre as séries nos níveis hormonais, de força muscular e de flexibilidade em homens treinados recreacionalmente. Dezesesseis homens treinados foram divididos de forma randomizada em dois grupos experimentais: grupo alongamento estático (GAP) e grupo intervalo passivo (GIP). Todos os participantes realizaram 24 sessões de treinamento, 3 vezes na semana. Foram realizados os testes e retestes de 8RM para força muscular e de flexibilidade (goniometria) e medidas hormonais (cortisol e hormônio do crescimento) nas medidas pré-experimento e teste pós-experimento. Foi utilizada uma ANOVA para medidas repetidas, (2 grupos vs. 2 momentos). Adicionalmente, foi realizado o efeito do tamanho (ES) com a escala proposta por Rhea (2004). O nível de significância adotado foi de  $p < 0,05$ . Os resultados mostraram que ambos os grupos tiveram aumentos na força muscular (GAPpré vs. GAPpós ; GIP vs. GIPpós), nos mesmos exercícios, cadeira extensora (CE) e remada (RM). No grupo GAP no exercício CE ( $p = 0,0015$  e  $ES = 2,28$  - Grande) e na RM ( $p = 0,002$  e  $ES = 1,95$  - Grande) no grupo GIP no exercício de CE ( $p = 0,0090$  e  $ES = 1,95$  - Grande) e na RM ( $p = 0,0001$  e  $ES = 2,88$  - Grande). Não foram encontradas diferenças significativas nas medidas entre grupos (GAPpós vs. GIPpós). Ambos os grupos mostraram ganhos significativos na flexibilidade em diferentes articulações (GAPpré vs. GAPpós ; GIPpré vs. GIPpós). No grupo GAP, apenas em três articulações foram encontradas diferenças significativas nos ganhos de flexibilidade: extensão de ombros ( $p = 0,004$  e  $ES = 1,76$ -Grande); flexão de tronco ( $p = 0,002$  e  $ES = 2,36$ - Grande) e flexão de quadril ( $p = 0,000$  e  $ES = 1,79$  - Grande). No grupo GIP, apenas três articulações apresentaram ganhos significativos na flexibilidade: abdução horizontal de ombros ( $p = 0,003$  e  $ES = 2,0$  - Grande); flexão de quadril ( $p = 0,000$  e  $ES = 2,39$  - Grande) e extensão de quadril ( $p = 0,02$  e  $ES = 1,79$  - Grande). Nas análises entre grupos (GAPpós x GIPpós) foram encontradas diferenças significativas apenas em duas articulações: extensão de ombros ( $p = 0,001$ ) e abdução horizontal de ombros ( $p = 0,001$ ). Nas medidas hormonais não foram encontradas diferenças significativas no cortisol e no hormônio do crescimento. Conclui-se que ambos os protocolos tiveram ganhos de força muscular e de flexibilidade, mas não modificaram os perfis hormonais em homens treinados.

**Palavras-chave:** Flexibilidade, Força, Hormona do crescimento, Cortisol, Treinamento de força.

## ABSTRACT

Adequate levels of strength and flexibility are important not only for the promotion and maintenance of health and functional autonomy but also for safe and effective sports participation. The aim of the present study was to analyze the effects of eight weeks of strength training with and without inter-set static stretching on strength, flexibility and hormonal adaptations of trained men. 16 trained men were randomly divided into 2 groups: Static stretching group (SSG) and Passive interval group (PIG). All participants performed 24 sessions, 3 times a week. Also, was performed the evaluation of the test and retest of 8RM flexibility, cortisol and growth hormone in pre-test and post-test conditions. Was used the general linear model 2x2 (2 groups X 2 moments). An alpha level of  $p < 0.05$  was considered statistically significant for all comparisons. Both groups showed significant increases in strength (SSGpre vs. SSGpost ; PIGpre vs. PIGpost), in same exercises; LE and LR. In SSG group in LE ( $p = 0.0015$  and  $ES = 2.28$  - Large) and the LR ( $p = 0.002$  and  $ES = 1.95$  - Large) and in PIG group in LE ( $p = 0.0090$  and  $ES = 1.95$  - Large) and in LR ( $p = 0.0001$  and  $ES = 2.88$  - Large). No differences were showed between groups (SSGpost vs. PIGpost). Both Groups showed significant increases in flexibility, but in different joints (SSGpre vs. SSGpost ; PIGpre vs. PIGpost). In SSG Group, only three joints showed significant increases in flexibility: shoulder extension ( $p = 0.004$  and  $ES = 1.76$  - Large); torso Flexion ( $p = 0.002$  and  $ES = 2.36$  - Large) and hip flexion ( $p = 0.000$  and  $ES = 1.79$  - Large). In PIG group, only three joints showed increases in flexibility: horizontal shoulder abduction ( $p = 0.003$  and  $ES = 2.07$  - Large); hip flexion ( $p = 0.000$  and  $ES = 2.39$  - Large) and hip extension ( $p = 0.02$  and  $ES = 1.79$  - Large). In between groups analyses (SSGpost x PIGpost) has been found differences only in two joints: shoulder extension ( $p = 0.001$ ) and horizontal shoulder abduction ( $p = 0.001$ )... Hormonal profiles showed no significant differences in cortisol secretion and growth hormone. In conclusion, both studied strength protocols (with and without inter-set static stretching) resulted in flexibility and strength gains without an effect on anabolic and catabolic hormonal profile.

**Keywords:** Flexibility, Strenght, Growth hormone, Cortisol, Strenght training.

# 1

## INTRODUÇÃO

---

EFEITO CRÔNICO DA MANIPULAÇÃO DO MÉTODO DE DESCANSO ENTRE SÉRIES DE EXERCÍCIOS DE TREINO DE FORÇA NOS NÍVEIS DE FORÇA, NA FLEXIBILIDADE E NAS ADAPTAÇÕES HORMONAIS

## 1.INTRODUÇÃO

O treinamento de força (TF) é uma das práticas mais antigas da história do homem, tornando-se difícil determinar uma época precisa do seu início. Contudo, historiadores relatam ter encontrado indícios, em escavações arqueológicas, que revelavam a sua prática, à aproximadamente 400 anos A.C. (GIANOLLA, 2003).

Recentemente, a partir da década de 50, o TF, devido aos benefícios fisiológicos e psicológicos, é recomendado para a generalidade da população e a sua prática vem-se tornado cada vez mais frequente e popular (ACSM, 2002; FLECK, 2003; KRAEMER & RATAMESS, 2004). A comunidade científica tem na última década aumentada o interesse sobre o TF. Esse interesse tem levado ao surgimento de inúmeras publicações científicas e consolidação dos posicionamentos de diversas entidades científicas nacionais e internacionais (ACSM, 2002; 2009) a respeito da importância deste tipo de treinamento em relação ao rendimento esportivo e à saúde (FLECK & KRAEMER, 1999; KRAEMER & RATAMESS, 2004).

Segundo o *American College of Sports Medicine* (ACSM, 2011), a força e a flexibilidade são qualidades físicas importantes da aptidão física do ser humano. O equilíbrio entre elas é fundamental não só para a promoção e manutenção da saúde e da autonomia funcional, como também para a eficiência do desempenho dos gestos desportivos (WATSON, 2001; ARAÚJO, 2004). Assim, essas valências físicas devem ser incorporadas a qualquer programa de atividade física que tenha como objetivo a manutenção e promoção da saúde e melhoria do condicionamento físico (ACSM, 2007; WILLIAMS, *et al.*, 2007).

O TF é eficiente para aumentar o desempenho da força e da flexibilidade (KIM *et al.*, 2011; MORTON *et al.*, 2011; SIMÃO *et al.*, 2011; SANTOS *et al.*, 2010; MONTEIRO *et al.*, 2008; FATOUROS *et al.*, 2006; CYRINO *et al.*, 2004; BARBOSA *et al.*, 2002; FATOUROS *et al.*, 2002; THRASH e KELLY, 1987). Contudo, para se obter o aumento das capacidades físicas, anteriormente



referidas, a manipulação das variáveis do TF deve ser considerada (ACSM, 2007; FLECK & KRAEMER, 2004; BEACHLE & EARLE, 2010).

Existe um grande número de variáveis do TF, como por exemplo: tipo da ativação muscular (concêntrica, excêntrica, isométrica, combinada); a seleção dos exercícios; a ordem dos exercícios; intensidade da carga; magnitude e duração de tensão muscular; o volume (número de séries e de repetições dos exercícios); a velocidade de execução; frequência de estímulos; o tempo de intervalo entre séries e sessões de treinamento; a frequência do treinamento de força; método de descanso utilizado entre séries, entre outros (GRAVILLE & BLESSING, 2000, ACSM, 2009; 2011). As manipulações destas variáveis podem levar a efetividade, ou não, dos resultados do treinamento, tornando-o efetivo ou não.

Para além da manipulação das variáveis do TF, as capacidades físicas força e a flexibilidade podem também ser influenciadas por outros aspectos, tais como: o sexo (MURRAY *et al.*, 1985); a idade (BROWN & MILLER, 1998); o nível de treinamento do sujeito (MAGNUSSUN *et al.*, 1998, POPE *et al.*, 2000); e métodos e protocolos de treinamento (DE PINO *et al.*, 2000; CIPRIANI *et al.*, 2003; DAVIS *et al.*, 2005; LITTLE; WILLIAMS, 2006).

Durante o TF, as variáveis determinantes sobre a capacidade de sustentar o desempenho muscular são a duração e o método de descanso entre séries (SENNA *et al.*, 2009; SOUZA *et al.*, 2009). Estes são geralmente prescritos com base nos objetivos de treinamento. Embora, haja recomendações relativas aos diferentes tempos de intervalos entre séries, sabe-se que a fadiga durante o TF parece ter íntima relação com a magnitude da carga, a velocidade e aceleração de execução, o tempo e o método de descanso adotado entre séries. Se a prescrição do tempo de intervalo não for apropriada ao objetivo do treinamento os resultados desejados podem ficar comprometidos (ACSM, 2009).

Diversos estudos advertem que a duração e o método de descanso usado no intervalo entre séries podem afetar o número de repetições e o volume total do TF, e conseqüentemente o desempenho da força (SIMÃO, *et al.*, 2005; SOUZA, *et al.*, 2009). Confirmando esta hipótese, alguns estudos observaram que os intervalos de recuperação entre as séries podem ter

influência sobre as adaptações do sistema neural, muscular e endócrino (HILL *et al.*, 2007; AHTIAINEN *et al.*, 2005; GOTO *et al.*, 2004; PINCIVERO *et al.*, 2004; KRAEMER *et al.* 1987, 1990; SALLES *et al.*, 2009). Sabe-se que períodos e métodos de descanso apropriados, entre séries de TF, devem ser tidos em conta, para que se obtenham melhorias na força muscular (RICHMOND & GODARD, 2004; CARUSO & CODAY, 2008). Indo de encontro à afirmação anterior, Dantas (2003) afirma que o método de descanso (ativa ou passiva), realizado no intervalo de descanso entre séries de TF, deve ser de acordo com o sistema energético predominante do tipo de treino a realizar. Corroborando com esta opinião, alguns estudos envolvendo atividades de alta intensidade, observam que o protocolo de descanso ativo parece ser mais eficiente do que um protocolo de descanso passivo. (BOGDANIS *et al.*, 1996; SIGNORILE *et al.*,1993;) outro estudo não apresentaram diferenças significativas entre eles (GRAHAM *et al.*, 2003).

Entretanto, ao se rever a literatura em relação ao TF, encontrou-se apenas o estudo de Corder *et al.*, (2000), Caruso & Coday (2008) e Garcia-Lopez *et al.* (2010) que procurou investigar o efeito de diferentes métodos e períodos de descanso entre séries sobre o desempenho de exercícios de força de membros superiores e inferiores. Corder, verificou que quatro minutos de intervalo de descanso utilizando bicicleta ergométrica é mais eficiente que o intervalo passivo em quatro minutos nas séries seguintes, Caruso & Coday observaram que o intervalo de um minuto realizado de forma passiva, foi mais eficiente para o aumento do desempenho do volume total do número de repetições quando comparados com intervalo passivo de trinta segundos e com intervalo passivo realizando massagem na parte superior e inferior do corpo, Garcia-Lopez, verificou que quatro minutos de intervalo utilizando o alongamento estático, alongamento balístico e descanso simples não influenciaram nos ganhos dos números de repetições e na velocidade de execução na segunda série do supino.

A influência do TF na capacidade física flexibilidade tem sido igualmente estudada. Dentro dos estudos consultados, na sua maioria observaram uma influência positiva na amplitude de movimento (KIM *et al.*, 2011; MORTON *et al.*,2011; SIMÃO *et al.*, 2011; SANTOS *et al.*, 2010; MONTEIRO *et al.*, 2008;

FATOUROS *et al.*, 2006; CYRINO *et al.*, 2004; BARBOSA *et al.*, 2002; FATOUROS *et al.*, 2002; THRASH e KELLY, 1987), e apenas dois estudos não apresentaram diferenças significativas (GIROUARD & HURLEY, 1995; NÓBREGA *et al.*, 2005). Sendo assim, pode-se inferir que o TF, executado de forma isolada, é capaz de promover melhorias significativas na flexibilidade.

A utilização de métodos de descanso ativo e passivo e a sua influência na performance desportiva e na capacidade de produzir força tem vindo ser estudada (WILLARDSON, 2006; SALLES *et al.*, 2009; SOUZA *et al.*, 2009). Contudo, ainda existem algumas lacunas de conhecimento que devem ser desveladas. Seguindo esta linha de pensamento, emerge a seguinte questão problema: Qual seria o efeito crônico da utilização dos métodos de descanso passivo e descanso com alongamento, entre as séries de TF, sobre desempenho de força, flexibilidade e adaptações hormonais

### 1.2.IDENTIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS

O presente estudo apresenta três tipos de variáveis distintas:

Variável Independente (qualitativa categórica) – o protocolo de TF com descanso passivo, durante dois minutos, entre as séries e o protocolo de TF com descanso com alongamento estático, durante os dois minutos, entre as séries.

Variáveis Dependentes (quantitativa racional) – níveis de força (8RM), de flexibilidade e as adaptações hormonais.

Variáveis Intervenientes – horário do treinamento, tipo alimentação, horário de coleta do sangue, o status de saúde e o genótipo.

### 1.3.OBJETIVO

O presente estudo tem como objetivo comparar o efeito crônico de dois métodos de descanso, passivo e alongamento estático, realizados entre as séries de TF sobre os níveis de força, flexibilidade e adaptações hormonais em homens treinados submetidos a oito semanas de TF.

## 1.4.HIPÓTESES

### 1.4.1.HIPÓTESES NULAS

**H01:** O estudo antecipa que não haverá diferenças significativas ( $P<0,05$ ) entre os dois grupos submetidos a oito semanas de treinamento de força com diferentes métodos de descanso (passivo e com alongamento estático) em relação ao nível de força do teste de 8RM.

**H02:** O estudo antecipa que não haverá diferenças significativas ( $P<0,05$ ) entre os dois grupos submetidos a oito semanas de treinamento de força com diferentes métodos de descanso (passivo e alongamento estático) em relação aos níveis de flexibilidade.

**H03:** O estudo antecipa que não haverá diferenças significativas ( $P<0,05$ ) entre os dois grupos submetidos a oito semanas de treinamento de força com diferentes métodos de descanso (passivo e alongamento estático) em relação a adaptações hormonais.

## 1.5.SIGNIFICÂNCIAS DO ESTUDO

Os componentes da aptidão física como baixo percentual de gordura, o condicionamento cardiorrespiratório, a força e a flexibilidade são considerados fatores importantes à obtenção da saúde e do desempenho atlético (ACSM, 2007). Sendo assim, a prescrição do treinamento de força e flexibilidade vem sendo incorporada cada vez mais nas discussões e nos programas de atividade física voltada para saúde.

De forma oportuna e relevante à comunidade acadêmica, este estudo irá colaborar para a produção do conhecimento científico, por se tratar de uma pesquisa inédita, que irá verificar o efeito crônico de diferentes métodos de descanso (passivo e alongamento) entre as séries de exercícios de TF, na capacidade de produção de força, flexibilidade e nas adaptações hormonais.

O conhecimento produzido servirá para racionalizar os programas de treinamento prescritos pelos profissionais da área da Educação Física, não só nas academias de ginástica, mas também em outros espaços afins como: clubes, clínicas de estéticas, condomínios entre outros. Pode-se ainda,

vislumbrar aplicabilidade dos resultados deste estudo em hospitais, clínicas e consultórios de fisioterapia e fisioterapia quando da aplicação de tratamentos que utilizem o treino de força em forma de descanso muscular e ou reabilitação cardíaca.

Finalmente, o estudo em questão visa preencher uma lacuna de conhecimentos, contribuindo para o seu engrandecimento e novas discussões a respeito aos métodos de descanso entre as séries do treinamento de força.

# 2

REFERENCIAL TEÓRICO

---

EFEITO CRÔNICO DA MANIPULAÇÃO DO MÉTODO DE DESCANSO ENTRE SÉRIES DE EXERCÍCIOS DE TREINO DE FORÇA NOS NÍVEIS DE FORÇA, NA FLEXIBILIDADE E NAS ADAPTAÇÕES HORMONAIS

## 2.REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo será apresentado uma revisão de literatura a respeito dos tópicos que são parte do referencial teórico desta tese: 2.1) Influência do alongamento no treinamento de força; 2.2) Influência do treinamento de força na flexibilidade; 2.3) Intervalo de recuperação no treinamento de força; 2.4) Intervalo de recuperação nas adaptações hormonais.

### 2.1.INFLUÊNCIA DO ALONGAMENTO NO TREINAMENTO DE FORÇA

Através do alongamento muscular consegue-se uma manutenção da amplitude de movimento e uma promoção da mobilidade articular, adequada, através da atuação na propriedade viscoelástica do sistema músculo esquelético (RAMOS *et al.*, 2007; BEHM *et al.*, 2011; GONÇALVES *et al.*, 2012). Em seu posicionamento, o ACSM (1998) demonstra a importância das capacidades motoras força e flexibilidade estarem incluídas em um programa de treinamento, com o objetivo de promoção da saúde e da qualidade de vida. Contudo, na literatura, diversos são os estudos que sugerem uma concorrência entre flexibilidade e a força (TRICOLI & PAULO, 2002; GOMES *et al.*, 2005; NELSON *et al.*, 2005; ARRUDA *et al.*, 2006; FRANCO *et al.*, 2008; BEEDLE *et al.*, 2008; SOUZA *et al.*, 2009; WINCHESTER *et al.*, 2009; BACURAU *et al.*, 2009).

Tricoli & Paulo (2002) procuraram observar o efeito agudo dos exercícios de alongamento estático no desempenho de força máxima. A amostra de 11 sujeitos, do sexo masculino, submetidos a um teste de 1RM sob duas condições, sem exercícios de alongamento e com exercícios de alongamento. O teste consistiu na execução completa do exercício de extensão e flexão de joelho, no aparelho *leg press*. Os resultados indicaram que no protocolo experimental, em que os indivíduos realizaram os exercícios de alongamento, obteve níveis de força, no teste de 1RM, significativamente menor que a média obtida na condição sem alongamento, ou seja, o alongamento estático provocou uma queda, no rendimento da força máxima.

O estudo de Gomes *et al.* (2005) teve como finalidade verificar o efeito agudo do alongamento estático passivo (EP) e facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) sobre o desempenho da força dinâmica máxima. O protocolo do teste e reteste foram utilizados para medição da carga de 1RM no supino horizontal. O grupo amostral de 21 sujeitos participou de três tratamentos experimentais. Para o protocolo do EP foram executadas três séries de alongamento estático passivo com 30 segundos de tensão e 30 segundos de intervalos entre as intervenções e logo após a intervenção, era realizado o teste de carga máxima (1RM). Para o protocolo da FNP foi realizado seis segundos de contração, seguido de 30 segundos de tensão estática, também com três séries do alongamento FNP e 30 segundos de intervalos entre as sequências, em seguida o teste de 1RM era realizado. E finalmente, o teste de 1RM sem alongamento prévio (SA). A análise estatística através da ANOVA com medidas repetidas mostrou diferenças significativas com relação ao protocolo sem alongamento. As médias nas condições e EP ( $95 \pm 12.3$  kg) e FNP ( $92 \pm 11.2$  kg) foram significativamente menor que o GC ( $99.2 \pm 11.4$  kg). Conclui-se que uma sessão de alongamento estático e o FNP realizado imediatamente antes do treinamento de força provocam uma diminuição em seu desempenho.

No estudo de Nelson *et al.* (2005) teve duas propostas de investigação: uma foi para determinar o efeito agudo do alongamento estático sobre a resistência de força muscular. O protocolo experimental foi realizado com o músculo flexor do joelho, onde o exercício de resistência de força era executado com as cargas de 60% e 40% da massa corporal, realizado após cada um dos procedimentos: com alongamento e sem alongamento. Quando se utilizou o alongamento prévio, no exercício executado com 60% da massa corporal, houve uma redução significativa da resistência de força muscular de 24% e quando se utilizou 40% da massa corporal a redução foi de 9%. Em conclusão, no estudo anteriormente referido, foi verificada uma redução significativa de 28% na resistência de força após o exercício de alongamento. Desta forma os autores recomendam a não realização de exercícios de alongamentos estáticos intensos, que envolvam o grupo ou grupo musculares



utilizados nos exercícios e/ou exercício em que se pretenda desenvolver as manifestações de força resistência e força máxima.

Por sua vez, Arruda *et al.* (2006) desenvolveram um estudo em que o objetivo foi verificar a resposta aguda de dois protocolos de aquecimento, realizados antes do teste de 10 repetições máximas (10RM), no exercício supino reto. Foram selecionados 22 indivíduos, do sexo masculino, e divididos em dois grupos: grupo com aquecimento prévio de alongamento (GA) (n=11); e o grupo com aquecimento específico (GE) (n=11). Os indivíduos da amostra foram submetidos ao teste de 10RM, em dois dias. No primeiro dia, realizaram-se o teste de 10RM, igualmente para ambos os grupos. No segundo dia, o GE realizou o teste de 10RM com aquecimento de duas séries com 15 repetições a 55% da carga de 10RM. O GA antecedeu o teste de 10RM com o aquecimento de exercícios de alongamentos pelo método estático, com duas séries de 20 segundos de duração para cada posição. Foi mantido um intervalo de 20 segundos entre as séries. Concluiu-se que não existem diferenças estatisticamente significativas no desempenho do teste de 10RM no exercício supino reto através do aquecimento específico, sendo que, o contrário foi observado quando o teste de 10RM foi precedido por exercícios de alongamento ( $p < 0,005$ ).

Igualmente, Franco *et al.* (2008) procuraram verificar a forma de manifestação de força resistência no exercício supino após a realização de diferentes protocolos de exercícios de alongamento, em sujeitos com uma experiência no treinamento de força há pelo menos seis meses. O estudo foi realizado com dois experimentos distintos: i) os indivíduos realizavam o exercício supino com uma carga de cerca 85% da 1RM, em quatro situações experimentais: a) sem alongamento prévio; b) com uma série de alongamento estático; c) com duas séries de alongamento estático; e d) com três séries de alongamento estático (para todas as situações a posição de alongamento estático foi realizada em 20 segundos); e ii) os indivíduos foram divididos em outras quatro diferentes situações experimentais: a) sem alongamento prévio; b) uma série com 20 segundos de manutenção na posição de alongamento; c) uma série com 40 segundos na posição de alongamento; e d) alongamento FNP. Os autores observaram diminuições significativas na capacidade de

manifestação de força resistência muscular, apenas quando a mesma foi precedida pelo método de alongamento FNP. Os autores atribuíram a não interferência significativa do método estático ao baixo volume de treinamento realizado para esse método.

Por sua vez, Beedle *et al.* (2008) realizaram um estudo, com objetivo de determinar se existe influência significativa entre aquecimentos com alongamento estático, alongamento dinâmico e sem alongamento sobre a força máxima no teste de 1RM no supino reto (SR) e *leg press* (LP) usando peso livre. A amostra foi composta por 51 indivíduos, sendo 19 do sexo masculino e 32 do sexo feminino, com experiência TF.. As três formas de aquecimento foram e o seu efeito na 1RM dos 2 exercícios avaliados foi efetuada de forma randomizada em 3 sessões, com intervalo entre elas de 72 horas. O alongamento foi feito com intensidade moderada, sendo o músculo alongado até à manutenção do arco articular, sem nenhuma assistência. Os grupos musculares peitoral, deltoide,, tríceps braquial, quadríceps e tríceps crural fizeram parte da rotina do alongamento estático. Foram executadas três repetições com duração de 15 segundos cada, com intervalo entre elas de 10 segundo. Para o alongamento dinâmico, foram utilizados os membros superiores de forma individual, com movimentos balanceados para frente e para trás e em plano diagonal. Para aos membros inferiores, o mesmo movimento foi feito para cada perna, exceto no plano sagital. Cada movimento feito para frente e para trás, com dois segundos de duração. Três séries de 30 segundos foram realizadas, com intervalo de 10 segundos entre as séries. Em seguida, foi realizado o teste de 1RM no SR e no LP, alternadamente. Os resultados indicaram não haver diferença significativa entre os tratamentos, concluindo que o alongamento de intensidade moderada não parece ter efeito adverso no teste de 1RM no SR e no LP.

Souza *et al.*, (2009), compararam o efeito agudo de intervalos passivos e do intervalo com alongamento estático entre séries múltiplas sobre o número de repetições máximas (RM), percepção subjetiva de esforço (PSE) e volume total (VT) do número de repetições em um protocolo de séries múltiplas, com sobrecarga ajustada pelo teste de 8RM. Participaram da pesquisa 14 sujeitos do sexo masculino, divididos aleatoriamente em duas situações experimentais:

a) teste de 8RM com intervalo passivo (GIP); b) teste de 8RM com exercício de alongamento (GAL). Foram realizadas três séries no SR e no agachamento (AG), com intervalos de dois minutos de recuperação entre séries de forma passiva ou incluindo 30 segundos de alongamento. Neste estudo foi observado haver para o exercício SR, diferenças, significativas, de 18,9% e 13,3% quando comparados os GIP e GAL e para o exercício AG houve uma diferença, significativa, de 14,4% quando comparado os GIP e GAL. No entanto, houve diminuição do desempenho nos níveis de força entre os grupos de 13,3% e 18,9%. Os autores concluíram que exercício de alongamento estático, entre as séries, pode provocar diminuição na capacidade de produzir força submáxima, medida através da 8RM.

Já, Winchester *et al.* (2009) procuraram observar a influência aguda de diferentes números de séries de alongamento estático sobre o desempenho da força no teste de 1RM no exercício de flexão de joelhos. Dezoito estudantes universitários, fisicamente ativos, realizaram o teste de 1RM após as seguintes condições experimentais: a) grupo controle (não realizou alongamento); b) uma série de alongamento estático; c) duas séries de alongamento estático; d) três séries de alongamento estático; e) quatro séries de alongamento estático; f) cinco séries de alongamento estático; e g) seis séries de alongamento estático. Para todas as situações foram realizados exercícios de alongamento para os músculos posteriores da coxa e a posição de alongamento foi mantida por 30 segundos. Os autores observaram que apenas uma série foi suficiente para diminuir estatisticamente o desempenho da força em 5,4%, ao passo que com seis séries essa diminuição foi potencializada para 12,4%.

Bacurau *et al.* (2009), fizeram um estudo com a finalidade de comparar o efeito agudo do alongamento balístico e do alongamento estático em um protocolo de força máxima nos membros inferiores. A amostra de 14 mulheres fisicamente ativas, que realizaram em três sessões experimentais: i) uma sessão sem alongamento (o teste de 1RM no *leg press* 45 graus); ii) uma sessão com alongamento balístico (20 minutos de alongamento balístico e em seguida o teste de 1RM no *leg press* 45 graus); iii) e uma sessão com alongamento estático (20 minutos de alongamento estático e em seguida o teste de 1RM na pressão de pernas 45 graus). A força máxima diminuiu após o

alongamento estático em 13.4% ( $213.2 \pm 36.1$  para  $184.6 \pm 28.9$  kg) e uma redução de 2.2% na produção da força máxima ( $208.4 \pm 34.8$  kg) após o alongamento balístico, embora não foi significativa. Além disso, o exercício de alongamento estático produziu maiores ganhos de flexibilidade quando comparado com o exercício de alongamento balístico. Tendo em conta os dados do estudo de Bacurau *et al.*, (2009), o alongamento estático parece não ser recomendado antes de um evento de competição ou de uma atividade física que requer altos níveis de produção de força. No entanto, o alongamento balístico parece ser apropriado, devido a uma insignificante alteração da capacidade de produzir força máxima.

Tendo como base os estudos anteriormente referidos parece existir uma redução da capacidade de produzir força, principalmente da força máxima, quando antecedida de exercícios ou exercício de alongamento estático. Uma das possíveis explicações, para o fato anteriormente referido, poderá ser o fato de que o alongamento pode diminuir a viscosidade do tendão e um aumento de sua estrutura elástica, o que colocaria o componente contrátil numa posição menos favorável em termos de produção de força nas curvas de força-comprimento e força-velocidade. Isto poderá acarretar conseqüentemente, uma insuficiente transmissão de força do músculo para o sistema esquelético, alterações nas estratégias do controle motor e diminuição na ativação das unidades motoras, causando, portanto uma diminuição no desempenho muscular. (WILSON *et al.*,1994; KUBO *et al.*, 2001; RUBINI, 2007; RAMOS, 2007).

### 2.2.INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO DE FORÇA NA FLEXIBILIDADE

Efetuada uma busca nas principais bases de indexação de artigos científicos, podemos constatar que existem, na literatura, poucos estudos crônicos que investigaram a influência do treinamento de força nos níveis da flexibilidade. Dos estudos encontrados, alguns analisaram os efeitos de diferentes métodos (KIM *et al.*, 2011; SANTOS *et al.*, 2010; MONTEIRO *et al.*, 2008; CYRINO *et al.*, 2004); intensidades (FATOUROS *et al.* 2006); protocolos (MORTON *et al.*, 2011; BARBOSA *et al.*, 2002; THRASH E KELLY, 1987); e treinamento de força associado a outros treinamentos (flexibilidade e aeróbico)

na flexibilidade (SIMÃO *et al.*, 2011; NÓBREGA *et al.*, 2005; FATOUROS *et al.*, 2002; GIROUARD & HURLEY, 1995). Somente foi encontrado um estudo que verificou o efeito do treinamento de força combinado com o de flexibilidade (GIROUARD & HURLEY, 1995) nos níveis de amplitude articular. Todavia, os resultados apresentaram-se contraditórios no tocante aos aumentos na amplitude de movimento.

Kim *et al.* (2011) compararam o treinamento de força tradicional (TFT) com o treinamento de força super lento (TFSL), para verificar suas influências nos ganhos em força e flexibilidade em mulheres jovens, (TFT – 20,8 ± 0,8 anos; TFSL – 19,5 ± 0,3 anos; GC – 21,5 ± 0,8 anos), durante as fases iniciais de adaptação. Os dois protocolos eram compostos por cinco exercícios para membros inferiores e superiores. Os dois protocolos foram similares nos níveis de ganhos, mas somente o TFT demonstrou diferença estatisticamente significativa para os ganhos de força. A flexibilidade foi avaliada através do teste de sentar e alcançar, e em ambos os protocolos foram observados aumentos, embora não significativos entre eles.

Santos *et al.* (2010) efetuou um estudo que teve como objetivo comparar, (nas condições de pré e pós-treinamento), os efeitos de dois métodos de treinamento de força, (alternados por segmento (AS) e agonista/antagonista (AA), sobre a força máxima (medida através da 1RM) e a flexibilidade (medida através da goniometria), em mulheres jovens sedentárias, que foram divididas aleatoriamente em três grupos (AA – 26,8 ± 1,6 anos; AS – 24 ± 2,3 anos; GC – 25,4 ± 2,4 anos). Os grupos experimentais realizaram oito semanas de treinamento com oito exercícios para todos os segmentos corporais, com três séries de 10-12RM em cada exercício, com exceção do exercício abdominal, onde foram realizadas três séries de 15-20RM. Em ambos os grupos observou-se aumentos, significativos, dos níveis de flexibilidade nos seis movimentos articulares analisados ( $p < 0.05$ ). Além de terem sido observadas diferenças, significativas, quando comparados ao GC. Contudo, não houve diferenças, significativas, quando os grupos experimentais foram comparados entre si ( $p > 0.05$ ). Tais grupos demonstraram um aumento, significativo ( $p < 0.05$ ), nas cargas de 1RM no exercício supino reto e diferenças, significativas, em relação ao GC, mas tal como na flexibilidade, não entre eles.

Também, Barbosa *et al.* (2002) analisaram a influência do treinamento de força nos níveis de flexibilidade de idosas inativas (62-78 anos). A amostra foi dividida aleatoriamente em grupo experimental (n=12) e grupo controle (n=10). O tratamento experimental consistiu de 10 semanas de treinamento de força realizados em oito exercícios para o tronco, membros superiores e membros inferiores. O treinamento realizado consistiu de cinco séries de seis a 10 repetições, com cargas progressivas, no exercício supino sentado, remada sentada e *leg press*. Foram executadas três séries de seis a 10 repetições, com cargas progressivas, no exercício supino sentado, remada sentada, *leg press*, desenvolvimento de bíceps e tríceps. Foram realizadas, também, três séries de 10 a 15 repetições, com cargas progressivas, nos exercícios abdominais e flexão plantar. A ordem de execução dos exercícios foi do maior grupamento muscular para o menor. Nenhum exercício de flexibilidade ou aeróbio foi realizado antes e após a sessão de treinamento. A flexibilidade das voluntárias foi aferida antes e após as 10 semanas de treinamento, através de o teste sentar e alcançar. Foi observado um aumento significativo na flexibilidade ( $13\pm 9\%$ ) do grupo experimental quando comparado aos valores pré-treinamento. Também, Vale *et al.* (2006) procuraram observar os efeitos de um treinamento de força na força máxima, na flexibilidade e na autonomia funcional de idosas durante uma intervenção de 16 semanas. A amostra de vinte e duas mulheres idosas e sedentárias foi dividida aleatoriamente em grupo controle (n=11) e grupo experimental (n=11). Os testes foram realizados nas situações de pré e pós-experimento de 16 semanas: de 1RM, de autonomia funcional e teste angular de avaliação da flexibilidade, através de goniometria, nos seguintes movimentos: abdução de ombro, flexão do quadril, extensão do quadril e flexão de joelho. O grupo experimental realizou os seguintes exercícios: supino reto, *leg press*, puxada por trás, *hack 45°*, rosca bíceps com halteres, extensão de pernas e rosca tríceps no *pulley*. O treinamento foi realizado duas vezes por semana, com duas séries de 15 repetições a 50% da carga de 1RM, durante as quatro primeiras semanas, para o desenvolvimento da força neurogênica. Nas 12 semanas seguintes, duas séries de 8 a 10 repetições foram realizadas, com cargas entre 75 e 85% de 1RM, para desenvolver a força miogênica. O aquecimento realizado antes das sessões tinha a duração de 10 minutos executado com exercícios de

mobilidade das principais articulações. Como forma de relaxamento após o treino fizeram cinco minutos de exercícios de alongamento em níveis submáximos de amplitude articular. Os autores concluíram que houve uma melhora significativa da força e da flexibilidade no grupo experimental, não havendo melhoras significativas no grupo controle. Thrash e Kelly (1987) avaliaram 13 homens jovens (18-41 anos) durante 11 semanas de treinamento de força. Eram realizadas três sessões semanais com três séries de oito repetições para oito exercícios para todo o corpo. A flexibilidade foi avaliada após o treinamento através de um flexímetro e os resultados mostraram que a amplitude de movimento aumentou em todas as articulações testadas, sendo que somente duas delas mostraram resultados significativos.

Tal como os autores anteriormente referidos, Gonçalves *et al.* (2007) verificaram o efeito crônico do treinamento de força sobre a flexibilidade de idosos, durante oito semanas. Dezenove idosos dos sexos femininos e masculinos foram divididos aleatoriamente em grupo experimental (n=11) e grupo controle (n=8). O protocolo de intervenção foi composto por sete exercícios dispostos na ordem alternada por seguimento para grandes e pequenos grupamentos musculares. Os exercícios foram executados três vezes por semana em três séries de 10 a 12 repetições máximas, com intervalo entre 60 e 90 segundos, exceto o exercício abdominal, que executou duas séries de 15 repetições. A flexibilidade foi aferida por um flexímetro nos seguintes movimentos articulares: flexão de ombros, quadril, joelhos e cotovelos e extensão de ombros, quadril e cotovelos. A avaliação da amplitude articular foi realizada nas situações pré e pós-treinamento. Os resultados indicaram melhoras nas articulações do ombro esquerdo e do quadril direito e esquerdo (24%, 61% e 40%, respectivamente).

Monteiro *et al.* (2008) analisaram o efeito de 10 semanas de treinamento de força na flexibilidade de mulheres adultas sedentárias que foram divididas aleatoriamente em dois grupos, um experimental (n=10) e o outro grupo controle (n=10). Concluíram que nas primeiras semanas de treinamento, a realização de exercícios de alongamento não é necessária para a melhoria da flexibilidade. O método de treinamento de força utilizado foi o circuito, composto por sete exercícios para todos os seguimentos corporais, alternando

membros superiores e inferiores, realizados em três séries com repetições entre 8 e 12 RM. A ordem estabelecida para o treinamento em circuito foi composta pelos seguintes exercícios: supino, agachamento, puxada pela frente, *leg press* 45°, supino inclinado, *hack machine* e abdominais. Os sujeitos executaram um aquecimento específico de 15 repetições com 50% da carga utilizada nos dois primeiros exercícios da sequência. O intervalo entre as séries foi estipulado na proporção do tempo de execução por tempo de recuperação (1:3) e entre as passagens pelo circuito foram estabelecidos dois minutos intervalo. A flexibilidade foi aferida, nas situações pré e pós-treinamento, por um flexímetro (Leighton Flexometer), em seis movimentos articulares. Os resultados demonstraram ganhos de força de 52,6% no supino e de 84,2% no exercício abdominal, após o protocolo experimental de 10 semanas. Os movimentos de adução horizontal, de flexão e extensão das articulações do tronco e do quadril apresentaram aumentos significativos da flexibilidade. Não foram verificadas diferenças significativas nas articulações do joelho e do cotovelo.

Igualmente, Ciryno *et al.* (2004) observaram um comportamento idêntico, aos estudos anteriormente referidos, nos ganhos de flexibilidade, em diferentes articulações, desta vez em sujeitos do sexo masculino, jovens e sedentários ( $23 \pm 2,1$  anos). Estes sujeitos foram divididos aleatoriamente em dois grupos: grupo de treinamento (GT,  $n = 8$ ) e grupo controle (GC,  $n = 8$ ). O protocolo de treinamento de força utilizou o método de circuito, alternado por segmento, composto por 11 exercícios com três séries de 8 a 12RM executadas com uma frequência semanal de três vezes, em dias alternados, durante 10 semanas. Foi medido com um flexímetro dez movimentos articulares, na situação de pré e pós-experimento. Os resultados do estudo indicaram aumentos significativos na flexibilidade nos momentos pré e pós- tratamento experimental do GT nos movimentos de flexão do ombro, extensão do quadril, extensão do tronco, flexão do tronco e flexão lateral do tronco. Apesar disso, o efeito da interação grupo vs. tempo foi identificado somente nos movimentos articulares de flexão do cotovelo, extensão do quadril e flexão lateral do tronco. Desta forma, os resultados do presente estudo sugerem que as 10 primeiras semanas de prática de treinamento de força podem contribuir para a preservação ou



melhoria dos níveis de flexibilidade observados no período pré-treinamento, em diferentes articulações.

Por sua vez, Fatouros *et al.* (2006) procuraram observar o efeito de diferentes níveis de intensidade, do treinamento de força, na força e na flexibilidade, durante um protocolo de treinamento de 24 semanas. O experimento investigou também o comportamento da força e flexibilidade após 24 semanas de destreinamento. A amostra foi dividida aleatoriamente em quatro grupos: controle (C, n=10); treinamento de força de baixa intensidade (BI, n=14) de 45-50% de 1RM; (MI, n=12) de 60- 65% de 1RM e (AI, n=14) de 80-85% de 1RM. O protocolo de treinamento utilizou 10 exercícios, para os principais grupamentos musculares, realizados através da abordagem alternada por segmento. A carga de treinamento foi reajustada a cada quatro semanas, através de um reteste de 1RM. As medidas de força e flexibilidade foram verificadas nas situações de pré e pós - treinamento e após três e seis meses de destreinamento. O teste de 1RM foi realizado nos exercícios *leg press* e supino e a goniometria mediu a amplitude de movimento das articulações do quadril, ombro, joelho e cotovelo e por sua vez, o teste sentar e alcançar aferiu a flexibilidade do tronco. Observou-se que houve aumento da flexibilidade do tronco, cotovelo, ombro, joelho e extensão do quadril nos grupos experimentais. Este aumento foi mais eficaz nos grupos de MI e AI do que no grupo de BI. Os autores concluíram que a adaptação ao treinamento é mais bem associada aos exercícios de alta intensidade, já que possibilitou o aumento da amplitude de movimento em diferentes articulações. E ainda, que o treinamento de força de intensidades alta e moderada permite manter os ganhos de força e flexibilidade, após 24 semanas de destreinamento.

Mais recentemente, Morton *et al.* (2011), compararam o efeito do treinamento de exercícios de força, realizados em completa amplitude de movimento, com o treinamento de exercícios de alongamento estático na flexibilidade e na força de homens e mulheres jovens ( $21,92 \pm 3,64$  anos), durante cinco semanas de treinamento. Para o protocolo de treinamento de força foram utilizados dez exercícios, para os principais grupamentos musculares, periodizados de acordo com as sessões, com o número de repetições e de acordo com as semanas de treino. O treinamento de

alongamento estático foi composto de 14 exercícios, envolvendo os grupamentos musculares utilizados no treinamento de força. O treinamento era realizado com uma frequência de três sessões semanais e a flexibilidade foi avaliada através da goniometria. O estudo mostrou que o treinamento de força realizado em exercícios com movimento de amplitude completa, pode aumentar os níveis de flexibilidade, assim como o alongamento estático realizado em programa de treinamento pode resultar em melhoras dos níveis de flexibilidade. Para a força, seus níveis aumentaram significativamente para o grupo treinamento de força realizado em completa amplitude de movimento, quando comparados aos grupos de alongamento estático e controle.

Por sua vez, Simão *et al.* (2011) investigaram o impacto do treinamento de força (TF), flexibilidade (FLEX) e a combinação de ambos (TF + FLEX) nos ganhos de força e flexibilidade. O protocolo utilizou quatro grupos de mulheres sedentárias (TF = 35 ± 2 anos; FLEX = 34 ± 1,2 anos; TF + FLEX = 35 ± 1,8 anos; GC = 34 ± 2,1 anos) durante 16 semanas de intervenção. Os testes de 10RM e o de sentar e alcançar foram utilizado em todos os grupos nas condições de pré e pós-treinamento. O treinamento de força utilizou oito exercícios, para todos os seguimentos corporais, executados em três séries por sessão. O treinamento de flexibilidade consistiu em exercícios de alongamento estático realizados em quatro séries de 15-60 segundos. Ao final do estudo, foi possível observar que todos os três grupos aumentaram os níveis de flexibilidade em relação ao pré-treinamento e ao grupo controle, sem diferenças significativas entre os grupos. Não houve diferenças entre os grupos para o teste de 10RM pré-treinamento ou após 16 semanas em ambos os grupos envolvendo treinamento de força. Este estudo apresentou metodologia semelhante ao estudo de Nóbrega *et al.* (2005), onde, contrariando os achados deste estudo, não foram encontrados ganhos em flexibilidade a partir do treinamento de força de forma isolada.

Fatouros *et al.* (2002) desenvolveram um estudo em que o objetivo foi observar o efeito do treinamento de força, treinamento cardiovascular e de um treinamento misto de força combinado com cardiovascular nos níveis de flexibilidade. Trinta e dois idosos inativos, ente 65 e 78 anos, foram divididos aleatoriamente em quatro grupos: controle (n=8), treinamento de força (n=8),

treinamento cardiovascular (n=8) e grupo com uma combinação de ambos os treinamentos (n=8). Os grupos experimentais treinaram três vezes por semana, durante 16 semanas. No treinamento de força os indivíduos realizaram 10 exercícios, alternando membros superiores e inferiores, com intensidades entre 55 e 80% de 1RM. O treinamento cardiovascular consistia de caminhada ou corrida durante as 16 semanas. O grupo que realizou o treinamento misto utilizou ambos os protocolos, sendo o treinamento de força executado antes do treinamento cardiovascular. As variáveis dependentes verificadas foram à força isocinética (60 e 180 graus por segundo), às forças concêntricas (1RM nos exercício supino e *leg press*) e a flexibilidade antes e após a 8ª e a 16ª semana dos protocolos de treinamento. A flexibilidade foi aferida através da goniometria das articulações do quadril, ombro, joelho e cotovelo, e pela adaptação do teste sentar e alcançar, a coluna lombar. Os autores verificaram que os grupos que treinaram força e o treinamento misto apresentaram um aumento na força concêntrica e isocinética ao final do período de treinamento. E ainda, que ambos os grupos apresentaram aumento significativo na amplitude de movimento de 70% das articulações analisados.

Tendo como base a literatura anteriormente revista, parece haver um efeito positivo do treinamento de força na flexibilidade, principalmente na população idosa. Porém, alguns estudos (GIROUARD; HURLEY, 1995; NOBREGA *et al.*, 2005) não verificaram diferenças significativas nos ganhos de flexibilidade após a realização de um programa de treinamento de força.

Girouard & Hurley (1995) desenvolveram um estudo que teve como objetivo comparar o efeito de 10 semanas de um treinamento combinado, de força com flexibilidade, e somente treinamento de flexibilidade na amplitude de movimento de homens idosos (e/ou) de meia-idade. A amostra composta por trinta e um sujeitos foi dividida em três grupos: grupo de flexibilidade, grupo combinado (força e flexibilidade) e grupo controle. No grupo combinado, os sujeitos realizavam um aquecimento de três minutos na bicicleta estacionária e um treinamento com 14 exercícios resistidos executados na amplitude total de movimento, utilizando o método alternado por segmento. Uma seqüência de 13 exercícios de flexibilidade passiva, com duração de 10 minutos, era executada antes e após cada sessão de treinamento. O grupo que treinou somente

flexibilidade executou o mesmo aquecimento e o mesmo programa de exercícios de flexibilidade realizado pelo grupo combinado. Os autores analisaram a flexibilidade através da goniometria da flexão do quadril, flexão do ombro e abdução do ombro. Como resultado verificou-se que o aumento na amplitude da abdução do ombro foi significativamente maior no grupo que treinou somente flexibilidade, quando comparado ao grupo combinado. E mais, no grupo combinado nenhuma das mudanças na amplitude de movimento das articulações testadas foi significativamente maior do que as do grupo controle. Os resultados sugerem que a combinação de treinamento de força combinada com flexibilidade não é tão efetiva como o treinamento somente de flexibilidade, para ganho da amplitude de movimento de algumas articulações.

Nóbrega *et al.* (2005), investigaram a influencia do treinamento de força (TF), flexibilidade (FLEX) e a combinação de ambos (TF + FLEX) nos ganhos de força e flexibilidade em jovens adultos (28 homens e 15 mulheres;  $21 \pm 4$  anos), divididos em quatro grupos (controle, força, flexibilidade e combinação de força e flexibilidade). O protocolo utilizou nove exercícios para todos os seguimentos corporais, cada exercício realizou três séries de oito a 12RM duas vezes semanais durante 12 semanas. A força e flexibilidade foram aferidas nas situações de pré e pós-tratamento experimental. A flexibilidade foi avaliada através do Flexitest (ARAÚJO, 2004) e a força muscular foi verificada através de um handgrip (dinamômetro hidráulico) e os exercícios *leg press* e supino reto foram avaliados através do teste de 1RM. Os grupos que treinaram força e flexibilidade combinada com a força executaram exercícios para a musculatura agonista e antagonista com cargas entre 8 e 12 repetições. Para o treinamento de flexibilidade cada exercício foi executado três vezes, na amplitude máxima de movimento por 30 segundos. O total de tempo da sessão de treinamento de flexibilidade foi de 40 minutos. Não foram encontrados aumentos significativos na flexibilidade do grupo que treinou somente força. Todavia, houve aumentos significativos para os grupos que treinaram a flexibilidade e flexibilidade combinada com a força. Observou-se, entretanto, um aumento maior no grupo que treinou somente flexibilidade. Os autores concluem que somente com um treinamento específico de flexibilidade pode-se obter ganho na amplitude de movimento.

### 2.3.INTERVALOS DE RECUPERAÇÃO NO TREINAMENTO DE FORÇA

O Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM, 2009), em seu posicionamento “*Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults*”, a respeito da recomendação de prescrição do treinamento de força adverte sobre a importância de se controlar as variáveis do treino, sendo elas: a ação muscular, a seleção e ordem dos exercícios, a carga e o volume de treino, o tempo de intervalo de recuperação; a velocidade do movimento e a frequência semanal de treinamento. O perfeito sincronismo entre essas variáveis determina o nível de fadiga durante uma sessão de treinamento. Dentre estas variáveis, sabe-se que o tempo e o tipo de intervalo de recuperação entre séries são fundamentais para se determinar o desempenho muscular no trabalho de força.

O ACMS (2009) propõe diferentes intervalos em função ao tipo de trabalho muscular a ser executado, quer seja para hipertrofia, assim como para força, resistência muscular localizada ou potência. Em seu posicionamento indica para exercícios multiarticulares, o tempo de intervalo de dois e três minutos e para exercícios uni articulares, intervalos menores de um a dois minutos. Quando o objetivo for o trabalho de hipertrofia muscular o tempo de intervalo deve ser de um a dois minutos para indivíduos iniciantes e intermediários e de dois a três minutos para indivíduos avançados. Para a resistência muscular localizada recomenda-se à execução de séries de maiores números de repetições de 15 a 20RM ou mais, com o intervalo de um a dois minutos, enquanto que séries com menores números de repetições de 10 a 15RM é indicado um intervalo de um minuto ou até menos, dependendo dos objetivos a serem alcançados.

Reverendo a literatura a respeito do tempo e do tipo de intervalo de recuperação no treinamento de força, foram encontrados diversos estudos referentes à influência de distintos tempos de intervalo de recuperação em relação ao número de repetições máximas; às séries máximas repetidas com carga de 1RM, à potência muscular, à hipertrofia muscular e à resistência muscular (SALLES, RIBEIRO, NOVAES, LEMOS, SIMÃO, 2009; SENNA *et al.*, 2009; MIRANDA *te al.*, 2009; SALLES *et al.*, 2009; GENTIL *et al.*, 2009; BOTTARO *et al.*, 2010).

Senna *et al* (2009) comparam a influência de dois e cinco minutos de intervalo entre séries, sobre o numero de repetições por séries, por exercícios e volume total de repetições em uma sessão de treinamento resistido. A amostra, composta por 15 homens treinados, executaram três séries por exercícios, com carga para 10RM, em quatro sessões de treinamento. Em que, em duas sessões foram realizados os exercícios, leg press, extensão do joelho e flexão do joelho, com dois (SEQA) e cinco (SEQB) minutos de intervalo entre séries. Nas outras duas sessões os exercícios realizados foram: supino reto, pec-deck, tríceps no pulley, com dois (SEQC) e cinco (SEQD) minutos de intervalo. Para dois minutos, cinco dos seis exercícios executados, houve redução na segunda série, comparada com a primeira série, e para a terceira série comparada com a primeira e segunda série. Para cinco minutos, três dos seis exercícios, reduziram da terceira série, comparada com a primeira série, e dois dos seis para a terceira série, comparada com a segunda série. O total no numero de repetições na SEQA ( $66.7 \pm 4.9$ ) foi significativamente menor do que a SEQB ( $80.9 \pm 6.9$ ). Da mesma forma, o total de repetições foi significativamente menor na SEQC ( $71.1 \pm 4.7$ ) comparado com a SEQD ( $83.7 \pm 6.1$ ). O resultado indica que a capacidade de produzir força a quando da progressão das séries de exercícios de TF, em uma sessão de treinamento, é reduzido quando o intervalo entre série é curto.

O estudo de Miranda *et al* (2009) teve como proposta comparar o volume de treinamento (série x carga x repetição por série) concluído durante duas sessões de exercícios de TF, que utilizou um e três minutos de intervalos entre séries de exercícios. A amostra, composta por 15 homens treinados, executou duas sessões experimentais, que consistia de cinco exercícios: supino reto, supino inclinado, voar no pec deck, tríceps deitado, tríceps em pé no puxador, realizados por três séries com 8RM. As duas sessões experimentais diferiram, unicamente, na duração do intervalo entre série e exercícios; uma sessão com um minuto de intervalo e a outra sessão com três minutos de intervalo. O resultado demonstra que para cada exercício, houve um significativo crescimento no volume de treinamento quando realizado com intervalo de três minutos entre série e exercícios. Este resultado indica que o

tempo de intervalo de três minutos entre série e exercícios é suficiente para permitir o crescimento no volume de treinamento nos exercícios executados.

Salles *et al* (2009) desenvolveram um estudo que teve como objetivo comparar a duração dos diferentes tempos de intervalos nos exercícios supinos reto e leg press. A amostra composta por trinta e seis homens treinados foi designada para três grupos; 1 min (G1; n=12) 3 min (G3; n=12), 5 min (G5; n=12). Cada grupo executou o mesmo programa de treinamento. A força máxima foi avaliada pré-treinamento, após oito semanas e pós-treinamento de 16 semanas, para o exercício supino reto e leg press. Para o supino foi demonstrado um aumento, significativo, no G3 e no G5 após oito semanas e dezesseis semanas de treinamento ( $p < 0,05$ ). Verificou-se, igualmente, para o supino reto, que no G5 ( $98.2 \pm 3.7\text{kg}$ ) o aumento foi, significativamente, superior em relação ao G1 ( $92.5 \pm 3.8\text{kg}$ ), no final de 16 semanas. Para o exercício *leg press* foi demonstrado um aumento, significativo, em todos os grupos, após oito e 16 semanas de treinamento. No exercício *leg press*, no G5 ( $290.8 \pm 23.5\text{kg}$ ), observou-se um aumento, significativamente, superior em relação ao G1 ( $251.0 \pm 15.8\text{kg}$ ), ao final de oito semanas e no G3 ( $305.0 \pm 23.9\text{kg}$ ) e no G5 ( $321.7 \pm 21.7\text{kg}$ ) foi, significativamente, maior que no G1 ( $276.7 \pm 10.7\text{kg}$ ), ao final de 16 semanas. Este estudo indica que a utilização de três ou cinco minutos de intervalo, entre séries, pode resultar em um crescimento superior da capacidade de produzir força muscular, na parte superior e inferior do corpo, para além da semana inicial do treinamento quando comparado com a utilização de um minuto de intervalo entre séries.

Gentil *et al* (2009) realizaram um estudo com a proposta de observar o efeito de diferentes intervalos de descanso, entre séries, sobre a força muscular após 12 semanas de TF. Para o efeito, 34 sujeitos, do sexo masculino, não treinados em relação ao TF, com idade colegial, foram divididos em dois grupos. Ambos os grupos treinaram duas vezes por semana e realizaram o mesmo exercício com duas séries, de oito a doze repetições, até atingir uma discreta fadiga. Um dos grupos (n=18) usou um intervalo de descanso curto (SR) e o outro grupo (n=16) usou um intervalo de descanso longo (LR). Foi efetuado o teste de 1RM no exercício de supino e do *leg press* após o período de treinamento. No exercício de supino, com intervalo curto

(SR), observou-se um aumento de carga de  $14.4\pm 8.1\%$  e de  $10.5\pm 6.4\%$  para o grupo de intervalo longo (LR). No exercício *leg press*, o aumento foi de  $17.5\pm 9.2\%$  com a utilização de um intervalo curto (SR) e de  $17.8\pm 12.3\%$  com a utilização de um intervalo longo ( $p < 0,05$ ). Os resultados deste estudo, não revelaram, contudo, diferenças, significativas, entre grupos, em ambos os exercícios utilizados no teste de 1RM.

Bottaro *et al* (2010), compararam o efeito de dois diferentes tempos de intervalo entre séries no exercício extensão de joelho em contração isocinética sobre o peak do torque (PT), e volume total de trabalho (TW) entre homens destreinados jovens e mais velhos. A amostra foi composta por 17 homens jovens ( $24.22\pm 2.58$  anos) e 20 homens mais velhos ( $66.85\pm 4.02$  anos), que executaram três séries de 10 repetições no exercício extensão de joelho em contração isocinética unilateral em  $60^\circ/s$ . Os intervalos entre séries foram de um e dois minutos. Houve um declínio, significativo, no PT quando foram usados os tempos de intervalos de um e dois minutos para homens jovens, mas não quando o tempo de intervalo de dois minutos foi aplicado para homens mais velhos. Houve também um significativo declínio no volume total de trabalho entre as três séries quando um e dois minutos de intervalo foram aplicados para homens jovens. Enquanto que o declínio no volume total de trabalho, em homens mais velhos, ocorreu unicamente entre a segunda e a terceira série. O peak do torque e o volume total de trabalho, na terceira série, foram significativamente maiores após dois minutos de intervalo do que um minuto de intervalo, quer nos homens jovens quer nos mais velhos. O resultado do estudo indica que homens jovens requerem um treinamento com intervalo longo para a recuperação total do peak do torque e volume total de trabalho quando comparados com homens mais velhos.

Caruso & Coday (2008), desenvolveram um estudo que teve como objetivo verificar os efeitos de diferentes tempos e tipos de intervalo no desempenho do volume total do número de repetições nos exercícios *leg press*, mesa flexora, desenvolvimento e rosca bíceps. Foram voluntários deste experimento 30 sujeitos (27 homens e 3 mulheres) que realizaram oito séries em todos os exercícios, com as cargas variando entre 50% e 90% de 1RM. Os participantes efetuaram os exercícios de TF com os seguintes tempos e tipos



de recuperação entre as séries: a) um minuto de descanso na posição em pé; b) 30 segundos de descanso na posição em pé; c) 30 segundos de massagem em simultâneo a elevação de parte do corpo, na tentativa de diminuir a fadiga muscular e aumentar recuperação. Os autores concluíram que o intervalo de um minuto, realizado de forma passiva, foi mais eficiente para o aumento do desempenho do volume total do número de repetições que os intervalos de recuperação de 30 segundos, nas formas utilizadas.

Tendo como base os dados dos estudos anteriormente expostos, parece que tempos de descansos mais longos permitem um aumento da capacidade de produzir força máxima e um volume maior de repetições.

### **2.4.INTERVALOS DE RECUPERAÇÃO NAS ADAPTAÇÕES HORMONAIS**

No treinamento de força para hipertrofia muscular a manutenção da intensidade de treinamento não é o foco principal, pois séries sucessivas devem ser executadas antes que a recuperação das fontes energéticas ocorra por completo. Já em relação ao tempo de intervalo, estudos indicam que períodos curtos (um minuto ou menos) podem favorecer a hipertrofia por elevarem significativamente as concentrações e a secreção de hormônios anabólicos, quando comparados a períodos de intervalo mais longos (KRAEMER *et al.*, 1990; GOTO *et al.*, 2004; AHTIAINEN *et al.*, 2005; BOTTARO *et al.*, 2007; 2009; BURESH *et al.*, 2009).

Kraemer *et al.* (1990) realizaram um estudo com objetivo de examinar as concentrações de hormônios anabólicos e hormônio do crescimento (GH), em dois protocolos de treinamento de força, com diferentes tempos de intervalo e em alta intensidade. O grupo amostral foi composto por nove homens que foram divididos de forma aleatória em seis sessões. Os protocolos envolvidos no experimento tinham como característica a hipertrofia muscular. No primeiro, a amostra executou oito exercícios de média intensidade em três séries de 10 RM, com um minuto de intervalo. No segundo protocolo, foi realizado um método direcionado para desenvolvimento de força muscular, com cinco exercícios, com cinco séries de 5RM, com três minutos de intervalo entre séries. Foram efetuadas as medidas de hormônios basais antes da realização dos protocolos e mediram a concentração de testosterona total e livre, cortisol,

GH e lactato sangüíneo. Após a realização dos protocolos, as mesmas variáveis foram aferidas nos períodos logo após, 5, 15, 30, 60, 90, 120 minutos, depois do término da sessão. Os resultados indicaram que as concentrações de GH se mostraram significativamente superiores, ( $p < 0,05$ ), para o primeiro protocolo, ou seja, com o menor tempo de intervalo e um número maior de repetições.

Goto *et al.* (2004), verificaram o efeito crônico nas adaptações musculares e hormonais em protocolos de alta e baixa intensidade com diferentes tempos de intervalo de exercícios do TF, na mesma sessão periodizada. A amostra foi composta por dezesseis homens treinados no TF, de forma recreacional, pelo menos durante quatro anos. Eles foram submetidos a três protocolos experimentais de treinamentos. Neste experimento, as mudanças no hormônio do crescimento foram medidas após três tipos de intensidade (alta, média e uma combinada da alta com a média) de protocolos para exercício de membros inferiores na cadeira extensora. Os protocolos experimentais foram aplicados da seguinte forma: a) medidas imediatas para três tipos de exercícios para extensão do joelho para 10 RM com 30 segundos de intervalos entre as séries, diminuindo progressivamente a carga de intensidade média; b) foram realizados cinco séries de exercícios de alta intensidade (90% de 1RM) com três minutos de intervalo; e c) método combinado, no qual foram executados cinco séries de exercícios de alta intensidade (90% de 1RM), com três minutos de intervalo, adicionado a uma série de exercícios de intensidade média (50% de 1RM), antecedido de um intervalo de 30 segundos. Após o exercício a concentração de GH mostrou-se significativamente maior no método de intensidade média, ( $p < 0,05$ ), quando comparados aos outros dois métodos. Os resultados sugerem que uma combinação de alta intensidade e regimes de baixa intensidade pode ser eficaz em proporcionar adaptações para a força muscular em um programa de treinamento periodizado.

Ahtiainen *et al.* (2005), verificaram o efeito do intervalo entre séries no treinamento de força para hipertrofia e sua influência sobre a força muscular, hipertrofia e adaptações hormonais, em homens treinados a curto e a longo prazo. O experimento se deu em um grupo de 13 homens treinados. Os

participantes foram divididos em dois grupos experimentais, que realizaram protocolos objetivando a hipertrofia muscular, com cinco séries no leg press e quatro séries de agachamento. Os protocolos experimentais incluíram um período de treinamento de força para hipertrofia, de seis meses, com dois períodos separados de três meses de treinamento, gerando assim dois protocolos, subdivididos da seguinte forma: um protocolo de treinamento utilizando intervalo curto de dois minutos; e outro intervalo longo de cinco minutos, entre as séries. A intensidade dos protocolos foi diferente, o de dois minutos foi próximo de 15% menor em relação ao de cinco minutos. Foram medidas as concentrações hormonais basais de testosterona total, testosterona livre, e cortisol. A força máxima dos músculos extensores de perna foi medida pelo teste de 1RM e a área da secção transversa do quadríceps foi avaliada por imagens de ressonância magnética. As coletadas foram realizadas antes do treinamento, no terceiro e sexto mês. Os dois protocolos de treinamento para hipertrofia, dos músculos extensores de perna (séries de 10 RM), também foram examinados nas condições de laboratório antes do treinamento, no terceiro e sexto mês. Os protocolos de exercício eram semelhantes no que concerne ao volume total de trabalho (carga x séries x repetições), mas diferiu em relação à intensidade e o período de descanso entre as séries. A força máxima isométrica e a atividade eletromiográfica (EMG) foram registradas antes e imediatamente depois dos protocolos. As medidas e amostras de sangue foram tiradas para determinação de T, FT, C, hormônio de crescimento (GH) e concentrações de lactato de sangue. Ambos os protocolos antes do período de treinamento experimental conduziram a grandes aumentos agudos de T, FT, C, e concentrações de GH, e também grandes diminuições de forma aguda na força máxima isométrica e atividade EMG. Os achados apontaram para uma semelhança nos resultados tanto para os parâmetros hormonais quanto para a força muscular. Não se observou nenhuma mudança significativa nas concentrações hormonais basais ou nos perfis de respostas hormonais agudas durante os seis meses de treinamento. Entretanto, nas séries de intervalo longo a carga era aumentada, isto pode ter influenciado nos resultados obtidos.

Bottaro *et al.* (2007) investigaram as respostas hormonais agudas de três intervalos distintos entre séries em sessões de treinamento de força, envolvendo exercícios para membros inferiores. O método envolveu três sessões de treinamento de força realizadas por 12 mulheres treinadas pelo menos um ano sem interrupção. As sessões de treinamento consistiram em quatro exercícios para membros inferiores realizados até o alcance da falha concêntrica com cargas de 10RM. Os intervalos entre as séries foram de 30, 60 e 120. As amostras do sangue foram extraídas para a determinação de concentrações do hormônio de crescimento (GH) e do cortisol antes do exercício, imediatamente depois de cada sessão, e após cinco minutos, 15 minutos, e 30 minutos do término de cada sessão. Nenhuma diferença para as concentrações de hormônio de crescimento e cortisol entre os protocolos foi observada antes do exercício. Entretanto, em comparação ao valor apresentado antes da sessão de exercício, todos os protocolos conduziram a aumentos agudos nas concentrações de hormônio de crescimento após cada sessão de treinamento, enquanto que a concentração de GH após cada sessão de treinamento se apresentou mais elevada nos 30 segundos quando comparado aos outros intervalos. Sendo assim, a combinação de séries de moderada intensidade, com intervalos curtos de até 30 segundos parece ser superior, no treinamento para hipertrofia, por ser capaz de aumentar a secreção de hormônios anabólicos de forma aguda, o que pode contribuir ao efeito hipertrófico em longo prazo.

Buresh *et al.* (2009) compararam os efeitos entre diferentes tempos de intervalo nas mudanças da resposta hormonal, da força muscular, das áreas de secção transversas dos músculos de membros superiores e inferiores e da composição corporal durante um período de 10 semanas de treinamento. A pesquisa se deu em 12 homens treinados ( $24,8 \pm 5,9$  anos). Os indivíduos foram divididos de forma aleatória em dois grupos de seis homens, que treinaram com os diferentes intervalos (1 minuto e dois minutos e meio). Cada grupo executou duas sessões experimentais. A primeira consistia de exercícios para os membros inferiores, ombros e músculos abdominais. Já a segunda sessão, consistia de exercícios para o peito, costas e bíceps e tríceps. As sessões um e dois foram feitas em dias consecutivos, seguidos por um dia de descanso, logo

em seguida repetiram as sessões um e dois, com dois dias de descanso. Estes ciclos se repetiram durante as 10 semanas do estudo. Houve um controle semanal, em que os indivíduos eram orientados quanto à carga e esclarecimentos de dúvidas e na maioria dos exercícios das sessões tiveram uma supervisão. As amostras de sangue foram coletadas após o exercício na primeira, quinta e décima semana. Os achados deste estudo apontaram que os níveis testosterona plasmática e cortisol pós-exercício foram superiores no intervalo de um minuto do que no intervalo de dois minutos e meio. Para o GH na primeira semana pós-exercício não se verificou diferença. As diferenças entre os níveis hormonais na quinta e décima semana não apontaram diferença significativa. As áreas de secção transversa dos braços obtiveram maiores crescimentos no intervalo maior. No que concerne à força muscular, não houve diferença significativa entre os grupos. Estes resultados mostraram que em homens jovens saudáveis, um minuto de descanso entre as séries provocam uma maior resposta hormonal quando comparados ao protocolo de dois minutos e meio entre séries na primeira semana. Entretanto, estas diferenças diminuem a partir da quinta semana e desaparecem em dez semanas de treinamento. A cerca do GH não houve diferenças com estes protocolos.

Bottaro et al. (2009) procuraram observar a resposta aguda hormonal para três diferentes tempos de intervalo entre as séries em um método tradicional de exercícios resistidos em mulheres jovens. O método envolveu três sessões de treinamento de força realizadas por 12 mulheres treinadas, pelo menos em um ano, sem interrupção. As sessões de treinamento consistiram em quatro exercícios para membros inferiores com três séries de 10RM realizados até o alcance da falha muscular concêntrica com cargas de 10RM. Os indivíduos foram separados de forma aleatória em intervalos de descanso de 30s (P30), 60s (P60) ou 120s (P120). As amostras do sangue foram extraídas para a determinação de concentrações do hormônio de crescimento (GH) e do cortisol antes do exercício (T0), imediatamente depois de cada sessão (T1), e após 5 minutos (T5), 15 minutos (T15), e 30 minutos do término de cada sessão (T30). Os achados mostraram que, não houve diferenças significativas ( $p=0,05$ ) para P30, P60 e P120 para as amostras de cortisol e GH. No entanto, em relação ao T0 todas as amostras obtiveram

aumentos, significativos ( $p < 0,05$ ), nas concentrações de GH após cada sessão de treinamento. A concentração de GH foi maior para P30 do que para os P60 e P120. Todavia, não houve diferenças entre P60 e P120. Deste modo, a magnitude das respostas agudas de GH, em mulheres de força previamente treinadas, parece ser maior com intervalos mais curtos (30s) entre as séries, em comparação com períodos mais longos de descanso (60 e/ou 120s).

# 3

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

---

EFEITO CRÔNICO DA MANIPULAÇÃO DO MÉTODO DE DESCANSO ENTRE SÉRIES DE EXERCÍCIOS DE TREINO DE FORÇA NOS NÍVEIS DE FORÇA, NA FLEXIBILIDADE E NAS ADAPTAÇÕES HORMONAIS

### **3.PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Para um melhor entendimento do capítulo de metodologia desta pesquisa foi apresentado em subitens, a seguir: 3.1) Concepção experimental; 3.2). Universo, amostragem e amostra; 3.3) Ética da pesquisa, 3.4) Procedimentos de recolha de dados, 3.5) Tratamento experimental; 3.6) Procedimento de análise dos dados.

#### **3.1.CONCEPÇÃO EXPERIMENTAL**

Este estudo foi classificado como do tipo quase experimental. Nele as variáveis independentes foram manipuladas para verificar os seus efeitos sobre as variáveis dependentes, que teve como objetivo determinar o grau de mudança produzido pelo tratamento, estabelecendo uma relação de causa e efeito (THOMAS, NELSON; 2007).

#### **3.2.UNIVERSO, AMOSTRAGEM E AMOSTRA**

##### **3.2.1.UNIVERSO**

Foi constituído de homens adultos aparentemente saudáveis, praticantes de musculação, voluntários, da Carmem Academia com idade entre 18 e 25 anos, respectivamente situada no Bairro da Pedreira, no município de Belém.

##### **3.2.2.AMOSTRAGEM**

A amostra não probabilística foi caracterizada como intencional e por conveniência, pelo fato do autor atuar em sala de musculação. Entretanto, o grupo foi escolhido pela facilidade de controle da aderência ao processo de testes realizados. Os critérios de inclusão e exclusão da amostragem são apresentados a seguir:

###### **3.2.2.1.CRITÉRIO DE INCLUSÃO**

Os indivíduos da amostra eram do sexo masculino, tinham idade entre 18 e 25 anos, estavam aptos fisicamente para participarem do tratamento experimental e responderam positivamente ao questionário Par-q (ANEXO I).



Os sujeitos tinham no mínimo 1 ano de treinamento de força (Musculação) e flexibilidade, eram alunos da Carmem Academia e assinaram o Termo de Consentimento (ANEXO II) de acordo com a resolução de 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

#### **3.2.2.2.CRITÉRIO DE EXCLUSÃO**

Foi considerado critério de exclusão qualquer tipo de patologia, aguda ou crônica que pudesse comprometer ou que se tornasse um fator de impedimento para realização da pesquisa, tais como: patologias cardiorrespiratórias, osteomioarticulares e neurológicas, uso de ergogênicos que pudesse influenciar sobre o comportamento das respostas funcionais, uso de esteróides anabolizantes.

#### **3.2.3.AMOSTRA**

Depois de observados os critérios de inclusão e de exclusão, a amostra selecionada constituída de maneira intencional, pelo quantitativo de 16 homens treinados recreacionalmente com idade entre 18 e 25, que foram subdivididos de maneira aleatória em dois grupos: grupo de alongamento passivo (GAP=8) e grupo de intervalo passivo (GIP=8).

Os dois grupos foram instruídos a manterem seus afazeres diários normalmente e a não realizarem qualquer tipo de atividade física sistematizada durante o período do protocolo experimental. Os voluntários realizaram teste e reteste de 8RM, teste e reteste de flexibilidade e coleta de sangue, para análise das adaptações hormonais do cortisol e GH, nas situações pré-experimento e teste pós- tratamento experimental.

#### **3.3.ÉTICA DA PESQUISA**

O presente trabalho atendeu às normas para a realização de pesquisa em seres humanos, resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde de 10/10/1996 (Brasil, 1996) e foi submetido ao Comitê de Ética da Universidade Estadual do Pará, onde foi aprovado nº 0062.0.412.000-10 (ANEXO III)

Todos os participantes do estudo assinaram o Termo de Participação Consentida (contendo: objetivo do estudo, procedimentos de avaliação, possíveis consequências, procedimentos de emergência, caráter de voluntariedade da participação do sujeito e isenção de responsabilidade por parte do avaliador, e por parte da Instituição que abrigará o tratamento experimental e da Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro - UTAD). Além disso, foi também elaborado um Termo de Informação à Instituição (ANEXO IV) na qual foi realizada a pesquisa, com os mesmos itens do termo de participação consentida.

#### **3.4.PROCEDIMENTOS DE RECOLHA DE DADOS**

##### **3.4.1.AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA E ANTROPOMÉTRICA**

Após o esclarecimento do método e sanadas as dúvidas, os voluntários interessados foram convidados a participar de uma reunião em local e horário predeterminado. Neste encontro, os interessados preencheram uma ficha de anamnese (ANEXO V), responderam a um questionário que continha dados sobre sua saúde e assinaram um termo de consentimento.

Foram ainda, realizadas medidas antropométricas, testes e reteste 48 horas depois de 8RM e teste e reteste 48 horas depois de flexibilidade e em outro momento foi coletado sangue para verificar os níveis hormonais de cortisol e GH. Os testes e reteste de 8RM, de flexibilidade e avaliação do GH e Cortisol, foram realizados antes do tratamento e testes e medidas de GH e Cortisol depois do tratamento experimental. As variáveis antropométricas coletadas que serviram para caracterizar a homogeneidade da amostra foram: a. idade; b. estatura; c. Massa corporal; d. índice de massa corporal; e. índices do % de gordura; f índices de força; g. índices de flexibilidade; h. índices de cortisol; i. índices de GH. Estes dados foram anotados na ficha de anamnese (ANEXO V) e na ficha de recolha de dados (ANEXO VI) para as devidas análises.

### 3.4.4.1.MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

As medidas de massa corporal (MC) e estatura são importantes à medida que são partes integrantes no cálculo do índice de massa corporal (IMC).

Para medir a massa corporal e a estatura, o voluntário estava descalço e em trajes de atividade física (roupas leves, bermuda e camisa). O voluntário estava em pé, na posição central da plataforma da balança mecânica de marca Fillizola, com precisão de 100 g e capacidade de 150 kg, onde a medida foi aferida em quilograma para a massa. Para medir a estatura foi seguido o mesmo padrão já referido anteriormente, utilizando-se de um estadiômetro da marca Sanny (modelo ES 2020), com medidas entre 0,40 a 220 cm de altura e tolerância de dois milímetros, estando os voluntários em posição ereta, braços estendidos ao longo do corpo, pés unidos, em apnéia inspiratória, com a cabeça orientada, segundo o plano de Frankfurt, para que as medidas fossem feitas em centímetros (International Society for the Advancement of Kinanthropometry - ISAK, 2001), (DE ROSE *et al.*, 1984).

Utilizando-se as medidas da massa corporal e da estatura, o IMC dos voluntários foi obtido da relação entre essas medidas expressas na fórmula a seguir, sendo a estatura medida em metros (m) (ACSM, 2007):

$$IMC = \frac{MC (kg)}{(estatura em m)^2}$$

**Equação 1** - Equação de Cálculo do índice de massa corporal (ACSM, 2007).

**Tricipital** – é determinada paralelamente ao eixo longitudinal do braço, na face posterior, sendo seu ponto exato de reparo a distância média entre a borda súpero-lateral do acrômio e do olecrano.

**PEITORAL** – é tomada a 1/3 da distância entre a linha axilar anterior e a mama.

**Axilar média** – é medida obliquamente, acompanhando o sentido dos arcos intercostais. Sua localização é no ponto de intersecção da linha média com uma linha imaginária horizontal que passaria pelo apêndice xifóide. O

indivíduo deverá deslocar o braço direito para trás, facilitando o manuseio do compasso. Para se calcular a composição corporal foi necessária as seguintes medidas, de acordo com Fernandes Filho (2003)

**Subescapular** – é medida obliquamente ao eixo longitudinal, seguindo a orientação dos arcos costais, sendo localizada a 2 cm abaixo do ângulo inferior da escápula.

**Supra-ilíaca** – o indivíduo afasta levemente o braço direito para trás, procurando não influenciar o avaliador na obtenção da medida. Esta dobra cutânea é individualizada também no sentido oblíquo a 2 cm acima da crista ilíaca ântero-posterior na altura da linha axilar anterior.

**Abdômen** – é determinada paralelamente ao eixo longitudinal do corpo, aproximadamente a 2 cm à direita da borda lateral da cicatriz umbilical.

**Coxa** – é determinada paralelamente ao eixo longitudinal da perna sobre o músculo do reto femoral a 1/3 da distância do ligamento inguinal e o bordo superior da patela.

Para efetuar a avaliação da Composição Corporal, foi escolhida a equação de Pollock; Wilmore (1993, p. 328) que apresenta alto coeficiente de correlação,  $r=0,85$  para mulheres e homens:

#### **Homens Adultos:**

$$Dc = 1.0970 - 0.00046971 (X1) + 0.00000056 (X1)^2 - 0.00012828 (Xi)$$

**Equação 2** - Equação de Pollock (Wilmore, 1993, p. 328).

Sendo,  $X1$  = somatório das sete dobras cutâneas (mm) e  $Xi$  = idade em anos.

Após determinar a densidade cutânea, foi feita a conversão deste valor para o percentual de gordura corporal, aplicando-se a equação de Siri (*ibidem*, McARDLE et al., 2001, p.371):

$$\%G + [(4,95 / DC) - 4.50] \times 100$$

**Equação 3** - Equação de Siri (ibidem, McARDLE *et al.*, 2001, p.371).

Estas variáveis serviram de parâmetros para verificar a homogeneidade da amostra sob o ponto de vista antropométrico.

#### **3.4.2.TESTE DE 8-RM**

Para uma maior segurança dos voluntários e aprendizagem da técnica de execução do teste e dos exercícios selecionados, além do intuito de se obterem valores mais representativos, os alunos passaram por uma semana de orientação e familiarização aos exercícios (três sessões). Subsequente à semana de familiarização, os voluntários realizaram quatro visitas ao local do estudo, duas para realização do teste e duas para realização reteste de 8RM. Na primeira visita, foram realizadas medidas antropométricas, medidas para avaliação da composição corporal e o teste de 8RM para a sequência A: supino reto (SR), cadeira extensora (CE), remada sentada no puxador baixo (RS). Na segunda sessão, após 24 horas, o teste foi para a sequência B: mesa flexora (MF), desenvolvimento por trás (DP), pressão de pernas 45°. (PP). Após 48 horas da segunda sessão, foi realizada a terceira sessão com o reteste para a sequência A. A quarta sessão foi realizada 24 horas após a terceira, com o reteste para a sequência B. Foi considerada como 8RM a maior carga estabelecida em ambos os dias, com diferença menor que 5%. Finalizada a determinação da carga de 8RM, através dos testes e retestes, foi respeitado um período de 48 horas para a aplicação dos protocolos de treinamento.

A amostra foi instruída a evitar o consumo de cafeína e álcool por um período de 24 horas antes do teste e do reteste, bem como, não realizar exercícios físicos por um período de 48 horas antes dos testes. E consumir, 1,7g/kg de peso corporal de proteína em pó mais 1,5g/kg de peso corporal de hidrato de carbono 1h antes dos protocolos experimentais com 500 ml de água e 2g/kg de proteína mais 2g/kg de hidrato de carbono por peso corporal, logo após os protocolos e 1h depois (PASCOE, 1993).

Para minimizar possíveis erros nos testes de carga, foram adotadas as seguintes estratégias: a) instruções padronizadas foram fornecidas antes do teste, de modo que os avaliados tivessem ciência de toda a rotina que envolvia a coleta de dados; b) o avaliado foi instruído sobre a técnica de execução do exercício, foram estabelecidas a posição inicial, fase concêntrica e fase excêntrica como etapa de execução; c) estímulos verbais foi realizados a fim de manter alto o nível de estimulação; d) os pesos adicionais utilizados no estudo foram previamente aferidos em balança de precisão (FILLIZOLA); e) para que as repetições fossem consideradas, a amplitude estipulada do movimento foi executada; f) velocidade e ritmo de execução do movimento na fase concêntrica e excêntrica foi de 1:1 segundo, controlada por um metrônomo (Korg).

No início das sessões para teste de carga, os voluntários realizarão um aquecimento de 10 repetições com 60% da carga máxima percebida. Após um minuto de repouso, os voluntários realizarão 5 repetições com 80% da carga do máximo percebido. Na sessão para o reteste os voluntários realizarão um aquecimento de 4 repetições com 80% da carga obtida no teste. Após um minuto de repouso, os voluntários realizarão 4 repetições com 80% da carga obtida no teste. Durante os testes de 8RM, cada voluntário realizou no máximo cinco tentativas para cada exercício com intervalos de 4 minutos entre as tentativas. Nenhuma pausa foi permitida entre as fases concêntrica e excêntrica da repetição ou entre as repetições (ACSM, 2007).

Quarenta e oito horas após o termino da oitava semanas de treinamento (tratamento experimental) foi realizado o pós-teste de 8RM, para sequencia "A" e 24h após para sequencia "B" para a análise da evolução das cargas.

#### **3.4.3.AVALIAÇÃO DO TESTE DE FLEXIBILIDADE**

A flexibilidade também foi medida após uma semana de familiarização aos exercícios com três sessões. Foram realizadas medidas angulares através de goniometria com o goniômetro de 360° universal, com temperatura de 28°C nas situações de pré (teste e reteste) e teste no pós-treinamento, com intervalo de 48 horas entre o teste e reteste, segundo o protocolo adaptado de Norkin & White (1997) nos valores de "r" para fidedignidade, objetividade e validade,

com amplitude máxima em oito movimentos articulares: a.flexão do ombro; b. extensão do ombro; c. abdução horizontal do ombro; d. adução horizontal do ombro; g. flexão do tronco; h. extensão do tronco; i. flexão do quadril; j. extensão do quadril. Com exceção dos movimentos do tronco, todas as medidas foram coletadas do lado direito. Foi realizado um reteste de flexibilidade, para verificação da reprodutibilidade dos resultados.

Os movimentos de extensão e flexão do tronco foram realizados em posição ortostática. Os movimentos de adução e abdução horizontal do ombro foram realizados com o indivíduo sentado em uma cadeira. Por fim, os movimentos de flexão e extensão do ombro foram realizados em posição supina e pronada, respectivamente, para facilitar e neutralizar algum tipo de movimento compensatório.

Para medir a flexibilidade, o avaliador conduziu o segmento do avaliado até a limitação mecânica do movimento. As medidas foram efetuadas utilizando um goniômetro com corpo de 360°, na mesma hora do dia 8h da manhã com temperatura de 28°C. Os dados da primeira avaliação não foram disponibilizados para o avaliador, para evitar viés de informação nas medidas pós-treinamento.

Todas estas medidas dos testes foram devidamente anotadas na ficha de recolha de dados (ANEXO VI). Para o teste de flexibilidade, foi utilizado um goniômetro da marca Lafayette (modelo Sammons Preston Rolyan #7514) e colchonete Hoorn-Brasil.

A seguir, estão descritos os procedimentos da técnica para mensuração dos níveis de flexibilidade nas articulações pesquisadas:

#### **a. Flexão da articulação do ombro**

Ponto utilizado: Acromial.

Posição inicial: O avaliado estava em posição supina, com os joelhos flexionados, nivelando a coluna lombar. O ombro foi colocado em zero grau de abdução, adução e rotação; o antebraço foi colocado de modo que a palma da mão ficasse voltada para o corpo.

Técnica: o goniômetro foi posicionado na face externa do braço, com seu eixo principal alinhado com o acrômio; os dois braços do goniômetro se alinharam com a linha média lateral do tórax e a linha média lateral do úmero, estendeu-se sobre o epicôndilo lateral do úmero. Quando o movimento foi realizado, a mão direita do examinador apoiou-se na extremidade do avaliado, e manteve o braço distal do goniômetro alinhado sobre o epicôndilo lateral. A mão esquerda do examinador alinhou-se ao braço proximal do goniômetro com a linha média lateral do tórax.

Amplitude de movimento: A mão esquerda do examinador foi colocada sobre a borda lateral da escápula do indivíduo para determinar o final da amplitude de movimento. Qualquer tentativa de aumentar a flexão da extremidade faz com que a borda lateral da escápula se mova para adiante e para o lado.

#### **b. Extensão da articulação do ombro**

Ponto utilizado: Acromial.

Posição inicial: O avaliado estava em pronação, com a cabeça voltada para o ombro que estava sendo testado, sem travesseiro sob a cabeça. O ombro foi colocado em abdução e rotação de 0 grau. O cotovelo estava em leve flexão para que a tensão da porção longa do bíceps não restringisse o movimento. O antebraço foi colocado com a palma da mão voltada para o corpo.

Técnica: O goniômetro foi posicionado na face externa do braço, com seu eixo principal alinhado com o acrômio; os dois braços do goniômetro se alinharam com a linha média lateral do tórax e a linha média lateral do úmero, estendendo-se sobre o epicôndilo lateral do úmero. Quando o movimento foi realizado, a mão esquerda do examinador apoiou-se na extremidade do sujeito, mantendo o braço do goniômetro em alinhamento com o epicôndilo lateral do úmero. O braço proximal do goniômetro estava alinhado com a linha média lateral do tórax.

Amplitude de movimento: A mão direita do examinador segurou a escápula, podendo-se assim, determinar o final da amplitude de movimento.



Uma maior extensão fará com que a escápula se eleve e se incline para frente, podendo o examinador detectar e evitar o movimento escapular.

#### **c. Abdução horizontal da articulação do ombro**

Ponto utilizado: Acromial.

Posição inicial: O avaliado estava sentado em uma cadeira, com as pernas formando um ângulo de 90° com o tronco, braço abduzido também em um ângulo de 90° em relação ao tronco, cotovelo estendido e a palma da mão voltada para baixo.

Técnica: O goniômetro foi posto com seu eixo central sobre o ponto acromial, uma das hastes fixa nas costas do avaliado, no sentido transversal, sobre uma linha traçada entre os pontos acromiais, e a outra na face externa do braço, sobre uma linha traçada no ponto acromial até o ponto radial e, em seguida, foi feita a abdução horizontal da articulação do ombro.

Leitura do Aparelho: O resultado do ângulo articular deste movimento foi obtido pela diferença do ângulo de 180° e o valor obtido na leitura do goniômetro, ao final da máxima abdução horizontal da articulação do ombro.

#### **d. Adução horizontal da articulação do ombro**

Ponto utilizado: Acromial.

Posição inicial: O avaliado estava sentado em uma cadeira, braços abduzidos formando um ângulo de 90° com o tronco e com o cotovelo estendido com a palma da mão virada para baixo.

Técnica: A colocação do goniômetro é idêntica à abdução horizontal da articulação do ombro, exceto que o movimento a avaliar-se foi o de adução horizontal da articulação do ombro.

Leitura do aparelho: O resultado do ângulo articular desse movimento foi obtido pela diferença do ângulo de 180° e o valor obtido na leitura do goniômetro, ao final da máxima adução horizontal da articulação do ombro.

#### **e. Flexão do tronco**

Ponto utilizado: Trocantérico.

Posição inicial: A avaliada estava em pé e encostada na parede, com as pernas estendidas e os braços relaxados ao lado do tronco; colunas cervical, torácica e lombar em flexão lateral e rotação igual a zero.

Técnica: Para determinação da amplitude da flexão lombar, o goniômetro foi posicionado com seu eixo central sobre o ponto trocantérico, com uma das hastes fixa na parte lateral da coxa e a outra haste fixada na parte lateral do tronco sobre o prolongamento da linha axilar.

Amplitude de movimento: O examinador estabilizou a avaliada, evitando a inclinação da pelve para frente, quando na inclinação da mesma para frente. A avaliada inclinou o tronco até sua amplitude máxima, sem comprometer a estabilização da pelve.

Leitura do aparelho: O resultado do ângulo articular desse movimento foi obtido pela diferença do ângulo de 180° e o valor obtido na leitura do goniômetro, ao final da máxima flexão do tronco.

#### **f. Extensão do tronco**

Posição inicial: A avaliada estava em pé e de frente para a parede, com as pernas estendidas e os braços relaxados ao lado do tronco; colunas cervical, torácica e lombar em flexão lateral e rotação igual a zero.

Técnica: Para determinação da amplitude da extensão lombar, o goniômetro foi posicionado com seu eixo central sobre o ponto trocantérico, com uma das hastes fixa na parte lateral da coxa e a outra haste fixada na parte lateral do tronco sobre o prolongamento da linha axilar.

Amplitude de movimento: O examinador estabilizou a avaliada, usando a mão esquerda sobre a parte anterior da pelve do indivíduo, e a direita, sobre a parte posterior, evitando a inclinação da pelve para trás.

Leitura do aparelho: O resultado do ângulo articular desse movimento foi obtido pela diferença do ângulo de 180° e o valor obtido na leitura do goniômetro, ao final da máxima extensão do tronco.

#### **g. Flexão da articulação do quadril com o joelho estendido.**

Ponto utilizado: Trocantérico.

Posição Inicial: O avaliado ficou deitado em decúbito dorsal, mantendo a articulação do joelho estendida.

Técnica: Para determinação da amplitude da flexão da articulação do quadril, o goniômetro foi posicionado com seu eixo centro sobre o aspecto lateral da articulação do quadril, usando, como referência o trocanter maior do fêmur.

Amplitude de movimento: O examinador estabilizou a pelve do avaliado evitando a rotação ou o balanceio posterior.

Leitura do aparelho: O resultado do ângulo articular desse movimento foi obtido pela diferença do ângulo de 180° e o valor obtido na leitura do goniômetro, ao final da flexão da articulação do quadril.

#### **h. Extensão da articulação do quadril**

Ponto utilizado: Trocantérico.

Posição Inicial: O avaliado ficou deitado em decúbito ventral, mantendo as pernas estendidas.

Técnica: O goniômetro foi colocado em seu eixo central sobre o ponto trocantérico, uma das hastes fixada na parte lateral do tronco no prolongamento da linha axilar e a outra na face externa da coxa em sua linha mediana, em seguida, realizou-se a extensão da articulação do quadril.

Amplitude de movimento: O examinador estabilizou o fêmur do avaliado evitando a rotação, abdução e rotação do quadril.

Leitura do aparelho: O resultado do ângulo articular desse movimento foi obtido pela diferença do ângulo de 180° e o valor obtido na leitura do goniômetro, ao final da extensão da articulação do quadril.

#### **3.4.4.AVALIAÇÃO HORMONAL DE CORTISOL E GH**

Foi coletado, por um profissional capacitado do laboratório Paulo Azevedo, aproximadamente cinco ml (para cada momento medido) de amostras sanguíneas da veia antecubital as 08.00 para evitar as diferentes concentrações hormonais do ritmo circadiano, com 12h de jejum e com no mínimo 8 horas de repouso.

Os momentos de coleta foram: Os grupos experimentais GAP (n=08) e GIP (n=08) realizaram duas coletas sanguíneas sendo: uma coleta em condições basais, no início do experimento e 24h após a última sessão da oitava semana do experimento. As amostras sanguíneas foram transportadas em condições apropriadas para análise no laboratório Paulo Azevedo. O sangue foi centrifugado em 2500 RPM por 10 minutos. O soro foi removido, separado dentro de frascos, e analisado.

O GH foi analisado pelo princípio da enzima-imunoensaio imunométrico quimiluminescente. Para tanto, a amostra do soro sanguíneo do aluno e o anticorpo monoclonal murino anti-hGH conjugado à fosfatase alcalina, foram incubados por aproximadamente 30 minutos à 37°C, na unidade teste com agitação intermitente.

O GH presente na amostra foi ligado de maneira a formar um complexo de anticorpo tipo “sanduíche”. O conjugado enzimático não ligado foi então removido pela lavagem por centrifugação, após a qual o substrato foi adicionado e a unidade teste foi incubada por mais 10 minutos. O substrato quimiluminescente, éster fosfato do adamantil dioxetano foi submetido à hidrólise em presença da fosfatase alcalina, gerando um intermediário instável. A produção contínua deste intermediário resultou na emissão de luz ininterrupta, a qual aumentou a precisão por uma adequada janela de múltiplas leituras. O complexo ligado, assim como sua emissão de fótons, foi medido pelo luminômetro – sendo proporcional a concentração de GH da amostra.

O cortisol foi analisado pelo princípio da enzima-imunoensaio quimiluminescente. Os momentos de coleta foram antes e depois do tratamento experimental. Para tanto, a amostra do soro sangüíneo do aluno e a fosfatase alcalina conjugada ao cortisol foram simultaneamente introduzidos na unidade de teste, e incubadas por 30 minutos a 37° C, com agitação intermitente.

Durante este período, o cortisol da amostra competiu com o cortisol marcado com enzima para um número limitado de sítios ligantes do anticorpo da pérola. A enzima conjugada, não ligada, foi então removida pela lavagem por centrifugação, o substrato foi adicionado à unidade teste e incubado por mais de 10 minutos.

O substrato quimiluminescente, PPD (éster fosfato xde adamantil dioxetano), foi submetida à hidrólise em presença da fosfatase alcalina, gerando um intermediário instável. A produção contínua deste intermediário resultou na emissão de luz. O complexo ligado, assim como sua emissão de fótons, foi medido pelo luminômetro, sendo inversamente proporcional à concentração de cortisol na amostra.

### 3.5.PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

Após a obtenção das cargas em 8RM, dos níveis de flexibilidade e da recolha sanguínea, os voluntários foram divididos aleatoriamente em dois grupos: GAP (n=08) e GIP (n=08). Iniciaram, então, um período de oito semanas de treinamento, constituído por três sessões semanais, com intervalo de 48 horas entre as sessões, totalizando 24 sessões. O programa foi composto por seis exercícios realizados em quatro séries de 8RM, foi estipulado um tempo médio de tensão de cada repetição de 1/1 segundos nos exercícios proposto, sendo todas as séries (repetições) executadas até o alcance da falha muscular concêntrica, mantendo o padrão de execução. Foram adotados intervalos entre as séries de dois minutos realizados de forma passiva para o GIP e para o GAP, durante os dois minutos de intervalo, foram incluídos 30 segundos de exercícios específicos de alongamento estático (passivo) entre séries para o grupo muscular de ação primaria envolvidos nos exercícios sendo e o intervalo entre os exercícios de quatro minutos. As cargas

iniciais de treinamento foram ajustadas para que os voluntários realizassem 8RM e foram reajustadas sempre que os voluntários conseguissem executar 10RM na primeira série do exercício estes ajustes seguiram o padrão normal das séries com intervalo de 2 min e quatro tentativas sem alongamento. O reajuste foi realizado até o ponto em que o limite de 8RM fosse atingido.

Nos grupos GIP e GAP os alunos realizaram um aquecimento específico consistindo de uma série de 10 repetições, com 50% da carga para 8RM do primeiro exercício da sequencia. A ordem estabelecida para os exercícios foi do método de treinamento alternada por seguimento simples, com os seguintes exercícios: supino reto (SR), cadeira extensora (CE), remada sentada no puxador baixo (RS), mesa flexora (MF), desenvolvimento por trás (DP), pressão de pernas 45°. (PP).

A seguir, estão descritos os procedimentos da técnica para realização dos exercícios de alongamento executados pelo GAP durante o intervalo, para os grupos musculares de ação primaria envolvidos nos exercícios:

Os exercícios de alongamento estático utilizados em nosso experimento envolveram os grupamentos musculares peitorais entre as séries do SR; quadríceps femoral entre as séries da CE; dorsais entre as séries da RS; bíceps femoral entre as séries MF; deltóide entre as séries do DP; quadríceps femoral entre as séries da PP.

Para o alongamento dos peitorais, entre as séries do SR, foi realizado o movimento de extensão horizontal da articulação glenoclavicular e foram obedecidas as seguintes regras: o avaliado em pé, com joelhos semi-flexionados, pés paralelos, tronco ereto, os braços abduzidos formando um ângulo de 90° em relação ao tronco. O indivíduo foi submetido a um alongamento passivo do grupamento muscular peitoral, mantendo as mãos com polegares para cima. O professor se posicionou atrás do avaliado, conduziu o movimento de extensão horizontal dos ombros, através do ponto de pressão nos cotovelos do avaliado durante 30 segundos.

Para o alongamento dos quadríceps, entre as séries da CE e PP, foi realizado o movimento de flexão da articulação fêmur tibial e foram obedecidas as seguintes regras: o avaliado em decúbito ventral com os braços posicionado

ao lado do corpo. O professor de joelhos atrás do avaliado, com a mão direita segurando dorso do pé direito e com a mão esquerda segurando o dorso do pé esquerdo e mantendo os dois joelhos flexionados tocando o calcanhar na região glútea submetendo o grupamento muscular quadríceps a um alongamento estático (passivo) de 30 segundos até o limite do desconforto da dor.

Para o alongamento dos grandes dorsais, entre as séries da RS, foi realizado o movimento de elevação vertical da articulação glenoclavicular e foram obedecidas as seguintes regras: o avaliado sentado, com os membros inferiores estendidos e paralelos, tronco ereto, os membros superiores na vertical paralelo ao tórax e a cabeça com uma discreta inclinação para frente. O indivíduo foi submetido a um alongamento passivo do grupamento muscular latíssimo do dorso. O professor se posicionou de joelhos atrás do avaliado, e apoiou com a mão direita a articulação úmero fíbular direita e com a esquerda a articulação úmero fíbular esquerda e conduziu o movimento de extensão vertical e de adução da articulação glenoclavicular durante 30 segundos.

Para o alongamento dos bíceps femorais, região posterior da coxa, entre as séries da MF, foi realizado o exercício de alongamento estático para a articulação do joelho, região posterior foram obedecidas as seguintes regras. O indivíduo, em pé, mantendo os joelhos os mais estendidos possíveis, quadril fletido segurando os tornozelos com as duas mãos. O professor se posicionou em pé na frente do avaliado, e apoiou a mão direita na omoplata esquerda e a mão esquerda na omoplata direita e conduziu o movimento de flexão do quadril do avaliado durante 30 segundos.

Para o alongamento dos deltoides, entre as séries do DP, foi realizado o exercício de alongamento estático para a articulação dos ombros foram obedecidas as seguintes regras. O indivíduo, em pé, com os dois braços posicionado nas costas e os cotovelos fletidos. O professor posicionou-se em pé atrás do avaliado, com a mão direita segurou o cotovelo esquerdo e com a mão esquerda segurou o cotovelo direito e conduziu o movimento de abdução posterior de ombros do avaliado durante 30 segundos.

#### 3.6.PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DOS DADOS

Os procedimentos estatísticos que foram propostos para a adequada análise dos dados visaram caracterizar a amostra e testar as hipóteses formuladas. Os procedimentos foram divididos da seguinte forma.

A análise estatística foi realizada inicialmente pelo teste de normalidade Shapiro-Wilk e o teste de homocedasticidade (critério de Bartlett). O coeficiente de correlação intra-classe (ICC) foi usado para determinar a reprodutibilidade das medidas de 8RM e de flexibilidade no teste e reteste. O coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado para correlacionar ambas às medidas além do teste *t* pareado para comparar as diferenças no pré e pós-treinamento. Para comparar as diferenças entre e dentro dos grupos dos testes no pré-e pós-treinamento uma ANOVA com medidas repetidas foi realizada. Diferenças específicas foram determinadas usando o teste de Tukey HSD teste post hoc. Um nível alfa de  $p < 0,05$  foi considerado estatisticamente significativo para todas as comparações. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando estatístico SPSS versão do pacote de software 20,0 (SPSS Inc., Chicago, IL). O cálculo do tamanho do efeito (a diferença entre as pontuações pré-teste pós-teste e dividido pelo desvio padrão pré-teste) e a escala proposto por Rhea (Rhea, 2004) foi usado para examinar a magnitude de qualquer efeito do tratamento.



# 4

## RESULTADOS

---

EFEITO CRÔNICO DA MANIPULAÇÃO DO MÉTODO DE DESCANSO ENTRE SÉRIES  
DE EXERCÍCIOS DE TREINO DE FORÇA NOS NÍVEIS DE FORÇA, NA  
FLEXIBILIDADE E NAS ADAPTAÇÕES HORMONAIIS

## 4.RESULTADOS

Esta tabela mostra as medidas antropométricas do grupo com alongamento passivo entre as séries e do grupo com intervalo simples entre as séries, sendo estes realizados pelo teste de Shapiro-Wilk e Bartlett.

**Tabela 1** - Caracterização da amostra no pré-experimento.

	GAP (n = 8)	P-value (SW)	GIP (n = 8)	P-value (SW)
Idade (anos)	22.13 ± 2.74	0,202	23.13 ± 1.55	0,731
Estatura (cm)	176.13 ± 1.65	0,423	176.88 ± 2.30	0,168
Massa Corporal (kg)	81.00 ± 7.95	0,055	85.13 ± 7.90	0,356
% Gordura	12.88 ± 1.79	0,447	13.90 ± 1.90	0,823
IMC (Kg.m <sup>-2</sup> )	26.37 ± 2.00	0,341	27.18 ± 2.02	0,206

GAP = Grupo Alongamento Passivo; GIP = Grupo intervalo Passivo; IMC = Índice de Massa Corporal; SW = Shapiro-Wilk.

### ***Força Muscular***

Os resultados obtidos no ICC no grupo GAP foram: SR = 0.97 ; CE= 0.97; RM = 0.93; CF = 0.98; DS = 0.99; LP = 0.98 e no grupo GIP foi: SR = 0.96; CE = 0.98; RM = 0.80; CF = 0.94; DS = 0.97; LP = 0.98 . O teste t-student pareado também foi realizado e os resultados não demonstraram diferenças significativas entre as médias dos testes e retestes ( $p < 0.05$ ).

Os dois grupos mostraram diferenças significativas nos ganhos de força muscular no teste de 8RM (GAP<sub>pre</sub> vs. GAP<sub>post</sub> ; GIP<sub>pre</sub> vs. GIP<sub>post</sub>), nos mesmos exercícios; CE e RM. No grupo GAP no CE ( $p = 0.0015$  e ES = 2.28 - Grande) e na RM ( $p = 0.002$  e ES = 1.95 - Grande) e no grupo GIP no CE ( $p = 0.0090$  e ES = 1.95 – Grande) e na RM ( $p = 0.0001$  e ES = 2.88 – Grande). Não foram encontradas diferenças significativas entres os grupos (GAP<sub>post</sub> vs. GIP<sub>post</sub>). Todos os resultados estão na tabela 2.

No entanto no GAP quando comparado o efeito do tamanho pela escala de REHA (2004) com o GIP houve uma maior tendência aos níveis de força para o GAP

Tabela 2 - Resultados da Força Muscular (8RM).

GAP				
	<i>Pré</i>	<i>Pós</i>		<i>ES</i>
<b>Supino</b>	77,88 ± 7,43	88,25 ± 7,48	1,40	Moderado
<b>Cadeira Extensora</b>	81,88 ± 9,98	104,63 ± 13,14*	2,28	Grande
<b>Remada</b>	86,25 ± 10,26	106,25 ± 11,58*	1,95	Grande
<b>Cadeira Flexora</b>	55,38 ± 11,00	66,25 ± 9,91	0,99	Pequeno
<b>Desenvolvimento</b>	70,25 ± 9,14	79,50 ± 8,40	1,01	Pequeno
<b>Leg Press</b>	225,63 ± 44,84	280,63 ± 48,43	1,23	Moderado
GIP				
<b>Supino</b>	76,38 ± 6,34	84,13 ± 6,37	1,22	Moderado
<b>Cadeira Extensora</b>	76,00 ± 9,44	94,50 ± 14,48†	1,96	Grande
<b>Remada</b>	90,13 ± 5,87	107,00 ± 7,50†	2,88	Grande
<b>Cadeira Flexora</b>	51,63 ± 11,40	58,63 ± 13,39	0,61	Pequeno
<b>Desenvolvimento</b>	66,63 ± 11,55	73,13 ± 12,49	0,56	Pequeno
<b>Leg Press</b>	233,13 ± 44,95	279,38 ± 45,62	1,03	Moderado

\* - Diferenças significativas entre as situações pré e pós experimento no grupo GAP

† - Diferenças significativas entre as situações pré e pós experimento no grupo GIP

Legenda: ES - Efeito do tamanho

### **Flexibilidade**

Os dois grupos mostraram diferenças significativas nos ganhos de flexibilidade, porém, em diferentes articulações ( $GAP_{pre}$  vs.  $GAP_{post}$ ;  $GIP_{pre}$  vs.  $GIP_{post}$ ). No grupo GAP, apenas em três articulações foram encontradas diferenças significativas: extensão de ombros ( $p = 0.004$  e  $ES = 1.76$  - Grande); flexão de tronco ( $p = 0.002$  e  $ES = 2.36$  - Grande) e flexão de quadril ( $p = 0.000$  e  $ES = 1.79$  - Grande). No grupo GIP, apenas três articulações demonstraram ganhos na flexibilidade: abdução horizontal de ombros ( $p = 0.003$  e  $ES = 2.07$  - Grande); Flexão de Quadril ( $p = 0.000$  e  $ES = 2.39$  - Grande) e extensão de quadril ( $p = 0.02$  e  $ES = 1.79$  - Grande).

Nas comparações entre grupos ( $GAP_{post}$  x  $GIP_{post}$ ) foram encontradas diferenças significativas apenas em duas articulações: extensão de ombros ( $p = 0.001$ ) e abdução horizontal de ombros ( $p = 0.001$ ). Todos os resultados podem ser observados na tabela 3.

Tabela 3 – Resultados da flexibilidade.

GAP				
	Pré	Pós	ES	
<b>Flexão de ombros</b>	157,38 ± 7,67	169,13 ± 7,84	1,05	Moderado
<b>Extensão de ombros</b>	34,88 ± 4,20	42,25 ± 4,52*‡	1,76	Grande
<b>Abdução horizontal de ombros</b>	35,63 ± 8,15	43,25 ± 8,84‡	0,94	Moderado
<b>Adução horizontal de ombros</b>	112,38 ± 6,52	119,63 ± 6,16	1,11	Moderado
<b>Flexão de tronco</b>	71,88 ± 6,08	86,25 ± 9,32*	2,36	Grande
<b>Extensão de tronco</b>	19,63 ± 5,04	26,00 ± 5,12	1,26	Moderado
<b>Flexão de quadril</b>	73,25 ± 3,77	96,00 ± 7,52*	6,03	Grande
<b>Extensão de quadril</b>	14,50 ± 3,89	20,38 ± 5,07	1,48	Moderado
GIP				
<b>Flexão de ombros</b>	160,252 ± 9,59	166,25 ± 10,18	0,63	Pequeno
<b>Extensão de ombros</b>	29,25 ± 7,65	31,75 ± 5,82‡	0,33	Trivial
<b>Abdução horizontal de ombros</b>	26,50 ± 1,70	30,00 ± 2,20†‡	2,07	Grande
<b>Adução horizontal de ombros</b>	114,50 ± 4,10	118,00 ± 3,62	0,85	Moderado
<b>Flexão de tronco</b>	71,75 ± 9,62	79,25 ± 12,39	0,78	Trivial
<b>Extensão de tronco</b>	16,13 ± 2,99	20,38 ± 3,16	1,42	Moderado
<b>Flexão de quadril</b>	76,38 ± 7,05	93,25 ± 7,99†	2,39	Grande
<b>Extensão de quadril</b>	13,88 ± 1,95	17,38 ± 3,02†	1,79	Large

\* - Diferenças significativas entre as situações pré e pós experimento no grupo GAP

† - Diferenças significativas entre as situações pré e pós experimento no grupo GIP.

‡ - Diferenças significativas entre os grupos (GIP vs. GAP)

Legenda: ES - Efeito do tamanho

### **Hormônios**

Os resultados encontrados não apresentaram diferenças significativas em nenhuma medida, nas concentrações de cortisol e hormônio do crescimento (GH) (Tabela 4-  $p > 0.05$ ). Todos os resultados nas medidas do *effect size* demonstraram resultados triviais em ambos os hormônios conforme pode ser observado na tabela a seguir.

Tabela 4 – Respostas hormonais.

	GAP			GIP		
	<i>Pré</i>	<i>Pós</i>	<i>ES</i>	<i>Pré</i>	<i>Pós</i>	<i>ES</i>
<b>Cortisol</b>	16.71 ± 5.15	15.70 ± 5.55	0.20 Trivial	13.64 ± 5.61	14.39 ± 5.3	0.13 Trivial
<b>Hormônio do crescimento</b>	0.18 ± 0.14	0.27 ± 0.20	0.09 Trivial	0.15 ± 0.13	0.19 ± 0.09	0.04 Trivial

Sem diferenças significativas entre as situações pré e pós experimento no grupo GAP.

Sem diferenças significativas entre as situações pré e pós experimento no grupo GIP.

# 5

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

---

EFEITO CRÔNICO DA MANIPULAÇÃO DO MÉTODO DE DESCANSO ENTRE SÉRIES  
DE EXERCÍCIOS DE TREINO DE FORÇA NOS NÍVEIS DE FORÇA, NA  
FLEXIBILIDADE E NAS ADAPTAÇÕES HORMONAIIS

## 5.DISSCUSSÃO DOS RESULTADOS

A proposta do presente trabalho foi de analisar o efeito de 8 semanas de treinamento de força em dois diferentes grupos experimentais (GAP e GIP) com e sem alongamento estático passivo nos intervalos das séries, sobre os ganhos de força, flexibilidade e hormônios em homens treinados recreacionalmente. A hipótese inicial é que o grupo com o alongamento estático passivo no intervalo entre as séries não apresentaria ganhos adicionais na força muscular e na flexibilidade e também não iria mudar o perfil dos hormônios em 24 sessões de treinamento.

O principal resultado do presente estudo foi que ambos os grupos de treinamento apresentaram ganhos em determinados exercícios na força muscular e flexibilidade, após 24 sessões de treinamento, não havendo alterações significativas no perfil hormonal em ambos os grupos, confirmando em parte a hipótese inicial do trabalho. Adicionalmente, o grupo GAP apresentou um efeito do tamanho grande nos ganhos de força muscular no teste de 8RM em dois exercícios e efeito do tamanho grande nos ganhos de flexibilidade em três articulações comparados ao grupo GIP. No entanto, os resultados revelaram ganhos significativos na força muscular em apenas dois exercícios no grupo GAP (CE e RM) e GIP (CE e RM). Isto pode indicar que o exercício de alongamento incluído nos intervalos entre as sessões de treinamento de força não influenciou nos resultados da força muscular nas sessões de treinamento. Estes resultados são corroborados por estudos anteriores sobre esta questão (Nelson *et al*, 2005;. Bacurau *et al*, 2009;. Gomes *et al*, 2011) que indicam que o alongamento não modifica os ganhos de força muscular promovidos pelo treinamento de força. Estes resultados têm implicações potencialmente importantes para os profissionais do exercício que normalmente usam exercícios de alongamento como parte integrante de uma rotina de aquecimento ou durante a sessão de treinamento de força. Talvez, estes resultados possam ser aplicados aos protocolos de treinamento de força com intervalo de descanso curto como 2 minutos entre as séries e 4 minutos entre os exercícios com cargas elevadas (8RM).

Que seja do nosso conhecimento, este é o primeiro estudo que analisou os efeitos crônicos do alongamento entre as séries de treinamento de força nos ganhos de força, flexibilidade e níveis hormonais. No entanto, estudos anteriores analisaram os efeitos crônicos do alongamento antes da sessão (Simão *et al.*, 2011) ou pós sessão de treinamento de força (Nóbrega *et al.*, 2005) sobre os ganhos de força e ganho de flexibilidade. No entanto, o efeito do tamanho no presente estudo mostrou que em apenas alguns exercícios de força e de alongamento, o treinamento de força com alongamentos em intervalos entre as séries aumentou a flexibilidade em homens previamente treinados recreacionalmente, sendo que a força e flexibilidade podem ser prescritos em conjunto para obter melhores resultados em melhorias de flexibilidade.

Simão *et al.* (2011) analisou a força e ganhos de flexibilidade obtidos através do treino da força isolada ou simultânea e treinamento de flexibilidade em mulheres adultas sedentárias. As mulheres sedentárias foram divididas de forma aleatória para as sessões de treinamento de força (TF), treinamento de flexibilidade, combinação de ambos (TF+flexibilidade) e grupo controle. Todos os grupos realizaram pré e pós-treinamento o teste de sentar e alcançar para verificar o nível de flexibilidade e teste de 10RM para os exercícios de *leg press* (LP) e supino reto (SR). O protocolo de treinamento para todos os grupos exceto o grupo controle foi composto de três séries em oito exercícios para membros superiores e inferiores, três vezes por semana. O treinamento da flexibilidade foi composto de exercícios de alongamento estático para membros superiores e inferiores realizados antes das sessões de TF. Os resultados mostraram que o grupos TF, TF + flexibilidade e de flexibilidade tiveram ganhos significativamente maiores na flexibilidade em relação ao pré-treinamento e ao grupo controle. Os testes de força demonstraram que TF, TF + flexibilidade, aumentou significativamente no teste de 10RM quando comparados com o teste do grupo de flexibilidade e o pré-treinamento e o grupo de controle. Os autores sugeriram que a força e flexibilidade podem ser prescritas na mesma sessão para maiores ganhos na flexibilidade. Tais dados são similares aos nossos resultados, pois o GIP que treinou só a força e o grupo GAP que treinou a flexibilidade entre as séries apresentaram ganhos de flexibilidade entre as



situações pré e pós- treinamento, sendo que o GAP apresentou maiores ganhos na flexibilidade do que TF (GIP) simples, porém, sem ganhos de força adicional quando comparados ao grupo TF com descanso simples.

Kokkonen *et al.* (2007) realizaram uma pesquisa para verificar as diferenças em ganhos de força dos membros inferiores em indivíduos fisicamente ativos, comparando o treinamento de força isoladamente com o treinamento de força combinado com exercícios de alongamento estático para os membros inferiores (musculatura do quadril, da coxa e flexores plantares). Eles encontraram aumentos significativos de força nos membros inferiores para ambos os grupos. No entanto, as maiores diferenças foram observadas no grupo que realizaram o treinamento de força em combinação com exercícios de alongamento (16,27% e 31% no teste de 1RM para flexão do joelho, extensão do joelho e leg press, respectivamente). Os dados de nosso estudo mostraram um aumento de 27,79% no exercício de extensão do joelho no grupo GAP, corroborando com Kokkonen *et al.*, (2007). Além disso, o presente estudo mostrou ganhos na força muscular que podem ser observados no grupo GAP nos exercícios de CE e RM no teste de 8RM e no grupo GIP ganhos na força nos mesmo exercícios no teste de 8RM.

Mohamad *et al.* (2011) reportaram que alongamento entre as séries de TF pode promover a hipertrofia muscular e sugere a possibilidade de aumentos adicionais na força muscular em relação ao treinamento de força de forma isolada. No entanto, é importante salientar que o nosso estudo não avaliou a hipertrofia do músculo, apenas resposta hormonal de forma crônica (hormônio do crescimento e hormônio cortisol) que não mostraram diferenças significativas entre as avaliações pré e pós TF entre os grupos. É também importante notar que a inclusão de alongamento durante os intervalos entre as séries não reduziu os ganhos no final do experimento na intensidade na qual os participantes foram capazes de atingir. Existem vários estudos que sugerem deficiências de força aguda após a realização de alongamento estático e esse fenômeno poderia facilmente ter afetado não apenas adaptações crônicas, mas também a sessão de treinamento.

Obviamente, qualquer redução na magnitude de tensão de treinamento de forma aguda pode contribuir para as diferentes quantidades de ganhos de

força entre os grupos. Nóbrega *et al.* (2005) investigaram a interação de TF e o treinamento de flexibilidade em homens jovens sedentários e mulheres. Os sujeitos seguiram um protocolo de TF com intensidade inicialmente fixada em 60% de 1RM e que foi continuamente ajustada de modo que a fadiga fosse obtida após 8-12 repetições e os alongamentos estáticos foram realizados após as sessões de TF. Ao fim de 12 semanas, os autores verificaram que o TF combinado com flexibilidade ou o treinamento de flexibilidade promoveu os ganhos de força muscular e que sozinho ou em combinação com a flexibilidade, mas TF isoladamente não alterou a flexibilidade. Semelhante ao Simão *et al.* (2011) e aos nossos resultados, Nóbrega *et al.*, (2005) encontraram ganhos de força em TF sozinho e em força combinada e grupos de treinamento de flexibilidade.

Em nosso estudo, a constatação de que os aumentos maiores na força muscular em dois exercícios foram observados no grupo com o alongamento entre as séries é um dado inédito na literatura. A literatura anterior nunca apresentou maiores ganhos de força com a inclusão de exercícios de alongamento em uma rotina de TF, o que talvez seja relacionado ao fato de que os exercícios de alongamento estáticos foram realizados entre as séries. O alongamento entre as séries pode influenciar o tempo sobtensão e a associação neuromuscular, metabólicas e / ou respostas hormonais (Mohamad *et al.*, 2011), o que talvez estão relacionadas com as maiores ganhos nas força muscular apresentadas pelo grupo com o alongamento entre as séries.

Este maior tempo sobtensão promove aumentos nos efeitos neuromecânicos e metabólicos que são importantes para promover as adaptações hipertróficas (Mohamad *et al.*, 2011). Sugere-se que durante as condições isquêmicas tais como o alongamento entre as séries, os metabolitos e os íons ao invés de acumular na musculatura eles se dissipam, o que por sua vez levam a um aumento da secreção de GH e os níveis do IGF-1 (Mohamad *et al.*, 2011).

A não observação de alterações crônicas nos valores basais de GH e de cortisol no presente estudo vai ao encontro à literatura. Embora se observe uma resposta aguda destes hormônios, em estudos que utilizaram o TF (KRAEMER *et al.*, 1990; JACKS *et al.*, 2002; AHTIAINEN *et al.*, 2005;

BOTTARO *et al.*, 2007; 2009; BURESH *et al.*, 2009), em relação aos estudos que procuraram observar o efeito do TF nos valores basais destes hormônios, encontraram um efeito idêntico ao do presente estudo (HAKKINEN *et al.*, 1987; PAKARINEN *et al.* 1988; GOTO *et al.*, 2004). Igualmente, no artigo de revisão de Kraemer & Ratamess, (2005), estes autores referem que após revisão da literatura, não são observadas alterações significativas nos valores basais de GH e cortisol após TF. Fry *et al.* (1998), igualmente, referem que não existem alterações nos valores basais de GH e cortisol, mesmo em sujeitos em estado de overtraining. Tendo em conta os dados do presente estudo parece que a inclusão de alongamentos no período de descanso, entre séries, de exercícios de TF não alteram a resposta crônica nos valores basais destes hormônios.

Existem algumas limitações que precisam ser apontados neste estudo, à ausência de um grupo de controle, período experimental curto e amostra de treinamento pequena. Estudos futuros devem controlar as limitações deste estudo para tentar, desta forma, clarificar esta temática.

# 6

## CONCLUSÕES E APLICABILIDADES PRÁTICAS

EFEITO CRÔNICO DA MANIPULAÇÃO DO MÉTODO DE DESCANSO ENTRE SÉRIES  
DE EXERCÍCIOS DE TREINO DE FORÇA NOS NÍVEIS DE FORÇA, NA  
FLEXIBILIDADE E NAS ADAPTAÇÕES HORMONAIIS

### 6.CONCLUSÕES E APLICABILIDADES PRÁTICAS

Em conclusão, ambos os protocolos de treinamento de força estudados (com e sem alongamento estático) entre as séries resultaram em ganhos de flexibilidade e força, sem influência no perfil anabólico-catabólico hormonal. No entanto, os resultados sugerem que o alongamento entre as séries pode ser adotado para promover ganhos adicionais na força e flexibilidade. Recomendam-se futuros estudos que analisem os ganhos de flexibilidade e força muscular em resposta a diferentes intervalos com alongamento, com diferentes tipos de alongamento, com períodos mais longos de intervenção e diferentes tipos de amostras. Mais pesquisas também são necessárias para verificar os efeitos dessas estratégias em adaptações hipertróficas, como sugerido anteriormente.

Os resultados do estudo indicam que o alongamento estático entre as séries promove melhorias nos níveis de força e flexibilidade, sem gastos adicionais no tempo dentro da academia. O tempo suprimido das séries com esta combinação pode ajudar a aumentar a adesão dos praticantes de fitness de lazer que possuem pouco tempo para a prática.

Os alunos tem a otimização de tempo por não precisar fazer programas de alongamento antes do treina de força, além de aumentar a aderência ao programa.

# 7

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EFEITO CRÔNICO DA MANIPULAÇÃO DO MÉTODO DE DESCANSO ENTRE SÉRIES  
DE EXERCÍCIOS DE TREINO DE FORÇA NOS NÍVEIS DE FORÇA, NA  
FLEXIBILIDADE E NAS ADAPTAÇÕES HORMONAIIS

## 7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ahtiainen Jp, Pakarinen A, Alen M, Kraemer Wj, Häkkinen K. Short Vs. Long Rest Period Between the Sets in Hypertrophic Resistance Training: Influence on Muscle Strength, Size, and Hormonal Adaptations in Trained Men. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2005; 19(3): 572-82.
2. American College of Esports Medicine. Position Stand on the Recommended Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory and Muscular Fitness, and Flexibility in Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 1998; 30: 975-991.
3. American College of Sports Medicine. Position Stand on Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2002; 34:364-380.
4. American College of Sports Medicine. Diretrizes do ACSM para os Testes de Esforços e sua Prescrição. 7ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
5. American College of Sports Medicine. Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2009; 687-708.
6. American College of Sports Medicine. ACSM Position Stand: Quantity and Quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercises. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2011; 43: 1334-1359.
7. Araujo, C.G.S. Flexiest: A Innovative Flexibility Assessment Method. Champaign, IL: Human Kinetics, 2004.
8. Arruda F, Faria L, Silva W, Simão R, Senna G, Novaes J. A Influência do Alongamento no Rendimento do Treinamento de Força. *Revista Treinamento Desportivo*. 2006;7(1):1-5.

9. Bacurau, Rfp, Monteiro, Ga, Ugrinowitsch C, Tricoli, V, Cabral, Lf, Aoki, Ms, Acute Effect of A Ballistic and A Static Stretching Exercise Bout on Flexibility and Maximal Strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2009; 23(1):304.
10. Baechle, T. R. & Earle, R. W. *Essentials of Strength Training and Conditioning*. Ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2010; 395-425.
11. Barbosa, A.R.; Santarém, J.M.; Filho, W.J.; Marucci, M.F.N. Effects of Resistance Training on the Sit-And-Reach Test in Elderly Women. *Journal of Strength and Conditioning Research*.2002; 16(1):14.
12. Bogdanis, Gc., M.E. Nevil, H.K.A Lakomy, C.M.Graham, and G. Louis. Effects of Active Recovery on Power Output During Repeated Maximal Sprint Cycling. *European Journal of Applied Physiology*. 1996; 74: 461-469.
13. Bottaro M, Martins B, Gentil P, Wagner D. Effects of Rest Duration between Sets of Resistance Training on Acute Hormonal Responses in Trained Women. *Journal Science and Medicine in Sport*, 2007.
14. Bottaro M, Martins B, Gentil P. Effects of Rest Duration Between Sets of Resistance Training on Acute Hormonal Responses in Trained Women. *Journal Science and Medicine in Sport*.2009; 12: 73-8.
15. Bottaro M, C. Ernesto, R. Celes, P. T. V. Farinatti, L. E. Browm, R.J. Oliveira. Effects of Age and Rest Interval on Strength Recovery, *International of Journal of Sports Medicine*, 2010; 31: 22-25.
16. Brown, D.A.; Miller, W.C. Normative Data for Strength and Flexibility of Women throughout Life. *European Journal of Applied Physiology*, 1998; 78: 77-82.
17. Buresh, R, Berg, K, and French, J. The Effect of Resistive Exercise Rest Interval on Hormonal Response, Strength, and Hypertrophy with Training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2009; 23(1): 62–71.



18. Beedle B, Rytter Sj, Healy Rc, Ward Tr. Pretesting Static and Dynamic Stretching does not Affect Maximal Strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2008; 22(6): 1838-1843.
19. Caruso Jf, Coday Ms. The Combined Acute Effects of Massage, Rest Periods and Body Part Elevation on Resistance Exercise Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2008; 22(2):575-82.
20. Cipriani, D.; Abel, B.; Pirwitz, D. A Comparison of two Stretching Protocols on Hip Range of Motion: Implications for Total Daily Stretch Duration. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2003; 17: 274-278.
21. Cyrino, E.S.; Oliveira, A.R.; Leite, J.C.; Porto, D.B.; Dias, R.M.R.; Segantin, A.Q. Flexibility Behavior After 10 Weeks of Resistance Training. *Brazilian Journal of Sports Medicine*, 2004; 10:233-237.
22. De Rose, E.H; Pigatto,E.; De Rose, R.C.F. Premio Liselloto Diem de Literatura Desportiva 1981. *Cienciantropometria, Educação Física e Treinamento Desportivo*. Rio De Janeiro. Mec. Fae, 1984.
23. De Pino, G.M.; Webrigth W.G.; Arnold, B.L. Duration of Maintained Hamstring Flexibility after Cessation of an Acute Static Stretching Protocol. *Journal of Athletic Training*, 2000; 35(1): 56-59.
24. Dantas E.H. M. *A Pratica da Preparação Fisica*. Rio de Janeiro: Shape, 2003.
25. Davis, D.S.; Ashby, P.E.; Mccale, K.L.; Mcquain, J.A.; Wine, J.M. the Effectiveness of 3 Stretching Techniques on Hamstring Flexibility using consistent Stretching Parameters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2005; 19: 27-32.
26. Fatouros, I.G.; Kambas, A.; Katrabasas, I.; Leontsini, D.; Chatzinikolaou, A.; Jamurtas, A.Z.; Douroudos, I.; Aggelousis, N.; Taxildaris, K. Resistance Training and Detraining Effects on Flexibility Performance in the Elderly are Intensity-Dependent. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2006; 20(3):634–642.

27. Fatouros, I.G.;Taxildaris, K.; Tokmakidis, S.P.; Kalapotharakos, V.; Aggelousis, N.; Athanasopoulos, S.; Zeeris, I.; Katrabasas, I. The Effects of Strength Training, Cardiovascular Training and Their Combination on Flexibility of Inactive older Adults. *International Journal of Sports Medicine*, 2002; 23: 112-119.
28. Franco, BI, Signorelli, Gr, Trajano, Gs, and de Oliveira, Cg. Acute Effects of Different Stretching Exercises on Muscular Endurance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2008; 22(6): 1832–1837.
29. Fleck S.J.; *Treinamento De Força Para Fitness e Saúde*, São Paulo, Ed. Phorte, 2003.
30. Fleck Sj, Kraemer Wj. *Fundamentos do Treinamento de Força Muscular*. Artmed, Porto Alegre, 1999.
31. Fleck Sj, Kramer Wj. *Designing Resistance Training Programs*. Champaign,IL: Human Kinetics, 2004
32. Fry, C., Kraemer, W, Ramsey, L. Pituitary- adrenal-gonadal responses to high-intensity resistance exercise overtraining. *Journal Applied. Physiology*, 1998; 85(6): 2352–2359.
33. Garcia L.P D, Izquierdo, M, Rodríguez, S, González-Calvo, G, Sainz, N, Abadia, O, and Herrero, AJ. Interset stretching does not influence the kinematic profile of consecutive bench-press sets? *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2010; 24(5): 1361–1368.
34. Gentil, P, Bottaro, M, Oliveira, E, Veloso, J, Amorim, N, Saiuri, A, and Wagner, Dr. Chronic. Effects of Different Between-Set Rest Durations on Muscle Strength in Nonresistance Trained Young Men. *Journal of Strength and Conditioning Research*,2009; 24(X): Xxx–Xxx,
35. Gonçalves, R., Gurjão, A.L.D., Gobbi, S. Efeitos de oito Semanas do Treinamento de Força na Flexibilidade de Idosos. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 2007; 9(2): 145-153.
36. Goncalves,R, Andre Luiz Demantova Gurjao, Jose Claudio Jambassi-Filho, Luiza Herminia Gallo,Alexandre Konig Garcia Prado, Sebastiao Gobbi, D.Sc. Influência de variáveis relacionadas ao protocolo

- experimental no déficit de força muscular mediado pelo alongamento. Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício, 2012; 11 (1): 55-59.
37. Gomes TM, Simão R, Marques MC, Costa PB, Novaes JS. Acute effects of two different stretching methods on local muscular endurance performance. Journal of Strength and Conditioning Research, 2011; 25: 745-752.
38. Girouard, C.K.; Hurley, B.F. Does Strength Training inhibits Gains In Range of Motion From Flexibility Training in older Adults? Medicine & Science in Sports & Exercise, 1995; 27 (10): 1444-1449.
39. Gomes TM, Rubini Ec, Junior Hsn, Novaes Js, Trindade A. Efeito Agudo dos Alongamentos Estático e FNP sobre o Desempenho da Força Dinâmica Máxima. Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício, 2005; 4(1): 13-16.
40. Goto K, Nagasawa M, Yanagisawa O, Kizuka T, Ishii N, Takamatsu K. Muscular Adaptations to Combinations of High and Low Intensity Resistance Exercises. Journal of Strength and Conditioning Research, 2004; 18(4): 730–37.
41. Gianolla, F. Federação Paulista De Musculação. Disponível Em: <<http://www.fepam.com.Br>>, 2003.
42. JAMES E. GRAHAM, J. DOUGLAS BOATWRIGHT, MARTHA J. HUNSKOR, and DAN C. HOWELL, Effect of Active vs. Passive Recovery on Repeat Suicide Run Time Journal of Strength and Conditioning Research, 2003, 17(2), 338–34
43. Gravelle, B. L. & Blessing, D. L. Physiological Adaptation in Women Concurrently Training for Strenght and Endurance. Journal of Strength and Conditioning Research, 2000; 14: 5-13.
44. Hakkinen, K., Pakarinen, A, Alén, M, Kauhanen, H, Komi, P. Relationships between training volume, physical performance capacity, and serum hormone concentrations during prolonged training in elite weightlifters. International of Journal of Sports Medicine; 1987; 8:61-65.

45. Hilli-Haas S, Bishop D, Dawson B, Goodman C, Edge J. Effects of Rest Interval During High-Repetition Resistance Training on Strength, Aerobic Fitness, and Repeated-Sprint Ability. *Journal of Sports and Science*, 2007; 25(6):619-28.
46. Jacks, D.E., J. Sowash, J. Anning, T. McGloughlin, and F. Andres. Effect of exercise at three exercise intensities on salivary cortisol. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2002, 16(2):286–289.
47. Keith p. Corder, Jeffrey A. Potteiger, Karenl. Nau, Stephenf. Figoni, and SCOTT L. HERSHBERGER, Effects of Active and Passive Recovery Conditions on Blood Lactate, Rating of Perceived Exertion, and Performance During Resistance Exercise, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2000, 14(2), 151–156.
48. Kim, E, Dear, A, Ferguson, SL, Seo, D, e Bemben, MG. Effects of 4 weeks of traditional resistance training vs. superslow strength training on early phase adaptations in strength, flexibility, and aerobic capacity in college-aged women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2011; 25: 3006-3013. .
49. Kokonen J, Nelson A, Cornwell A. Acute Muscle Stretching Inhibits Maximal Strength Performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 1998; 69(4): 411-5.
50. Kokkonen J, Nelson A, Eldredge C, Winchester J. Chronic static stretching improves exercise performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2007;39(10):1825.
51. Kraemer Wj, Marchitelli L, Gordon Se, Harman E, Dziados Je, Mello R, Frykman P, Mccurry D, Fleck Sj. Hormonal and Growth Factor Responses to Heavy Resistance Exercise Protocols. *Journal of Applied Physiology*, 1990; 69:1442–50.
52. Kraemer, W. J., and N. A. RATAMESS. Fundamentals of Resistance Training: Progression and Exercise Prescription. *Medicine Science Sports Exercise*, 2004; 36(4) 674–688.

53. Kraemer, W. J., and N. A. RATAMESS. Hormonal Responses and Adaptations to Resistance Exercise and Training. *Sports Med*, 2005; 35 (4): 339-361
54. Kraemer, W.J. Häkkinen, K. Newton, R. U., McCormick, M., Nindl, B.C., Volek, J.S., Gotshalk, L.A., Fleck, S.J., Campbell, W.W., Gordon, S.E., Farrel, P.A., Evans, W.J. Acute Hormonal Response to Heavy Resistance Exercise in Younger and Older Men. *Journal Europeu Applied Phylogsiogy*, 1998; 77: 206-211.
55. Kraemer Wj, Noble Bj, Clark Mj, Culver Bw. Physiologic Responses to Heavy Resistance Exercise with very Short Rest Periods. *International of Journal of Sports Medicine*; 1987; 8:247-52.
56. Kubo, K, Kanehisa, H, Kawakami, Y, and Fukunaga, T. Influence of Static Stretching on Viscoelastic Properties of Human Tendon Structures in Vivo. *Journal of Applied Physiology*, 2001; 90: 520–527.
57. Little, T.; Williams, A.G. Effects of Differential Stretching Protocols During Warm-ups on High-Speed Motor Capacities in Professional Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2006; 20(1): 203–207.
58. Mcardle, W.D.; Katch, Franki.; Katch, Victor L. *Nutrição Para o Desporto e o Exercício*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A (Trabalho original publicado em 1999). 2001.
59. Magnussun, S.P. Passive Properties of Human Skeletal Muscle during Stretch Maneuvers. *Scandinavian Journal of Medicine Science and Sports*, 1998; 8: 65-77.
60. Miranda, H, Simão, R, Moreira, Lm, Souza, Ra, Souza, Jaa, Salles, Bf, Willardson, Jm. Effect of Rest Interval Length on the Volume Completed During Upper Body Resistance Exercise. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2009; 8: 388-392.
61. Monteiro, W.D.; Simão, R.; Polito, M.D.; Santana, C.A.; Chaves, R.B.; Bezerra, E. Fleck, S.J. Influência do Treinamento de Força na

- Flexibilidade em Mulheres Adultas. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2008; 22(3): 672-677.
62. Morton, SK, Whitehead, JR, Brinkert, RH, e Caine, DJ. Resistance training vs. Static stretching: effects on flexibility and strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2011; 25: 3391-3398.
63. Mohamad,NI,Kazunori Nosaka, and John Cronin,Maximizing Hypertrophy:Possible Contribution of Stretching in the Interset Rest Period. *Strength and Conditioning Journal*, 2011; 33 (1): 81-87.
64. Murray, M.P.; Gore, D.R.; Gardner, G.M.; Mollinger, L.A. Shoulder Motion and Muscle Strength of Normal Men and Women in two age Groups. *Clinical Orthopedics*, 1985; 192: 268-273.
65. Nelson, Ag, Kokkonen, J, and Arnall, Da. Acute Muscle Stretching Inhibits Muscle Strength Endurance Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2005; 19: 338–343.
66. Nóbrega, A.C.L.; Paula, K.C.; Carvalho, A.C.G. Interaction between Resistance Training and Flexibility Training In Healhy Young Adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*.2005; 4: 842-846.
67. Norkin, C.C.; White, D.J. Medida de o Movimento Articular: Manual de Goniometria. 2ª Ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
68. Pakarinen, A, Hakkinen, K, Komi, P.Responses of serum androgenic-anabolic and catabolic hormones to prolonged strength training. *Journal of Sports Medicine*.1988; 9: 229 – 233, 1988.
69. Pascoe,D.D.;Costill,D.L.;Fink,W.J.;Robergs,R.A.y Zachwieja J.J.; Glycogen resynthesis in skeletal muscle following resistive exercise. *Medicine Science Sports Exercise*, 1993; 25(3):349-354.
70. Pincivero Dm, Campy Rm. The Effects of Rest Interval Length and Training on Quadriceps Femoris Muscle. Part I: Knee Extensor Torque and Muscle Fatigue. *Journal of Sports and Medicine Phys Fitness*, 2004; 44:111-18.
71. Pollock, Ml. & Wilmore, Jh. Exercícios na Saúde e na Doença. 2 Ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1993;

72. Pope, R.P.; Herbert, R.D.; Kirwan, J.D. A Randomized Trial of pré-Exercise Stretching for Prevention of Lower-Limb Injury. *Medicine Science in Sports Exercise*, 2000; 32: 271-7.
73. Rhea, Mr. Determining the Magnitude of Treatment Effects in Strength Training Research Through the use of the Effect Size. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2004; 18 (4): 918-920.
74. Richmond SR, Godard Mp. The Effects of Varied Rest Periods Between sets of Failure using Bench Press in Recreationally Trained Men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2004; 18(4): 846-49.
75. Ramos, Gv, Rafael, Rs, Alexandre, G. Influência do Alongamento sobre a Força Muscular: Uma Breve Revisão Sobre as Possíveis Causas. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 2007; 9(2): 203-206.
76. Rubini, Ec, Costa, All, and Gomes, Psc. The Effects of Stretching on Strength Performance, *Sports Med.*, 2007; 37: 213–224.
77. Ryan ED, Beck TW, Herda TJ, Hull HR, Hartman MJ, Stout JR, Cramer JT. do practical durations of stretching alter muscle strength? A dose-response study. *Medicine Science Sports Exercise*, 2008; 40:1529-37.
78. Senna, G, Salles,Bf, Prestes,J, Mello,Ra, Simão,R. Influence of two Different Rest Interval Lengths in Resistance Training Sessions for Upper and Lower Body. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2009; 8: 197-202.
79. Santos E, Rhea M, Simão R, Dias I, Salles B, Novaes J, Leite T, Blair J, Bunker D. Influence of Moderately Intense Strength Training on Flexibility in Sedentary Young Women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2010; 24(11):3144-3149.
80. Salles, Bf, Simão, R, Miranda, H, Bottaro, M, Fontana, F, Willardson, Jm. Strength Increases in Upper and Lower Body are Larger with Longer Inter-Set Rest Intervals in Trained Men. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2009.

81. Salles, Bf, Simão,R, Miranda, F, Novaes,Js, Lemos,A, Willardson, Jm,. Rest Interval between Sets In Strength Training. Sports Med; 2009; 39 (9): 1-13.
82. Souza, A.C., Bastos, C.L., Nazaré, M.D., Salles, B.S., Fs, Gomes, T.M., Novaes, J.S.. Efeito Agudo do Intervalo Passivo e do Alongamento no Desempenho de Séries Múltiplas. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano, 2009; 11(4): 435-443.
83. Signorile. J.F, C. Ingalls, and L.M. Tremblay. The Effects of Active and Passive Recovery on Short-Term,High Intensity Power Output. Can. Journal Applied Physiology, 1993; 18: 31-42.
84. Simão, R., P.T.V. Farinatti, M.D. Polito, A.S. Maior, And S.J. Fleck. Influence of Exercise order on the Number of Repetitions Performed and Perceived Exertion during Resistance Exercises. Journal of Strength and Conditioning Research, 2005; 19:152-156.
85. Simão, R, Lemos A, Salles, B, Leite, T, Oliveira, E, Rhea, M e, Reis, VM. The influence of strength, flexibility, and simultaneous training on flexibility and strength gains. Journal of Strength and Conditioning Research, 2011; 25: 1333-1338.
86. Thiriet, P, D.Wouassi, T. Oumarou, H. Gelas, and J.R. Lacour. The Effect of various Recovery Modalities on Subsequent Performance, in Consecutive Supra maximal Exercise. Journal of Sport and Medicine Physiology Fitness, 1993; 33: 118-129.
87. Thomas, J; Nelson, J.K. Métodos de Pesquisa em Atividade Física. Porto Alegre: Artmed, 2007: 296.
88. Thrash, K, e Kelly, B. Research Notes: Flexibility and strength training. Journal Applied Sport Science Research,1987; 1: 74-75.
89. Tricoli V, Paulo Ap. Efeito Agudo dos Exercícios de Alongamentos sobre o Desempenho da Força Máxima. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde. 2002; 2 (1): 6-12.
90. Watson, A.W.S. Sports Injuries Related o Flexibility, Posture, Acceleration, Clinical Defects, and Previous Injury, in High-Level Players



- of Body Contact Sports. *International Journal of Sports Medicine*, 2001; 22: 222-225.
91. Willardson Jm, Burkett In. The Effect of Rest Interval Length on Bench Press Performance with Heavy vs. Light Load. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2006; 20(2):396-99.
92. Williams, M.A.; Haskell, W.L.; Ades, P.A.; Bittner, V.; Franklin, B.A.; Gulanck, M.; Laing, S.T.; Stewart, K.J. Resistance Exercise in Individuals with and Without Cardiovascular Disease: 2007 Update. *Circulation*, 2007; 116: 572-584.
93. Willems Met, Miller, Gt, Stauber, Wt. Force Deficits After Stretches of Activated Rat Muscle-Tendon Complex with Reduced Collagen Cross-Linking. *European Journal of Applied and Physiology*, 2006; 85:405-411.
94. Winchester J, Nelson A, Kokkonen J. A Single 30-s Stretch Is Sufficient to Inhibit Maximal Voluntary Strength. *Research quarterly for exercise and sport*. 2009;80(2):257-61.
95. Wilson Gj, Murphy Aj, Pryor Jf, Muscle Tendinous Stiffness: Its Relationship to Eccentric, Isometric, and Concentric Performance. *Journal of Applied Physiology*, 1994; 76: 2714-19.
96. Vale R.G.S.; Barreto, A.C. G; Novaes, J.S.; Dantas, E.H.M. Efeitos do Treinamento Resistido na Força Máxima, na Flexibilidade e na Autonomia Funcional de Mulheres Idosas. *Revista Brasileira de Cineantropometria Desempenho Humano*, 2006; 8( 4 ):52-58.

# 8

ANEXOS

---

EFEITO CRÔNICO DA MANIPULAÇÃO DO MÉTODO DE DESCANSO ENTRE SÉRIES  
DE EXERCÍCIOS DE TREINO DE FORÇA NOS NÍVEIS DE FORÇA, NA  
FLEXIBILIDADE E NAS ADAPTAÇÕES HORMONAIIS

## ANEXO I – PAR-Q

### Questionário sobre a saúde

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

N.º de Insc.: \_\_\_\_\_

Data do Nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ anos

Endereço: \_\_\_\_\_

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

Telefone: \_\_\_\_\_

A atividade física regular é divertida e saudável e cada vez mais pessoas estão tornando-se mais ativas. Ser mais ativo é muito mais seguro para a maioria das pessoas. Contudo, algumas pessoas devem consultar seus médicos antes de tornarem-se ativas fisicamente.

Se você está planejando ficar muito mais ativo fisicamente do que você é agora, comece respondendo as sete perguntas do quadro abaixo. Se você tem entre 15 e 25 anos de idade, o PAR –Q (ACSM, 2007) irá dizer-lhe se você precisa consultar seu médico antes de começar. Se você está entre 18 e 25 anos de idade e não está acostumado a fazer exercícios físicos, consulte seu médico.

O bom senso será seu melhor guia quando você responder a estas questões. Leia cuidadosamente as questões e responda a cada uma honestamente, marcando SIM ou NÃO.

SIM	NÃO	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1. Seu médico já lhe disse, alguma vez, que você apresenta um problema cardíaco e que só devia fazer atividade física com recomendação médica?
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2. Você já sentiu dor no peito ao praticar atividade física?
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3. No último mês, você sentiu dor no peito quando não estava praticando atividade física?
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4. Você apresenta perda de equilíbrio por causa de tontura ou desmaio?
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	5. Você tem algum problema ósseo ou articular que possa ter piorado por uma mudança em sua atividade física?
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	6. Seu médico está prescrevendo algum medicamento para sua pressão arterial ou problema cardíaco?
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	7. Existe alguma boa razão para que você não siga um programa de atividade física?

### SE VOCÊ RESPONDEU

#### **Sim** para uma ou mais perguntas

Se você não consultou seu médico recentemente, consulte-o por telefone ou pessoalmente, ANTES de intensificar suas atividades físicas e/ou ser avaliado para um programa de condicionamento físico. Diga a seu médico que perguntas você respondeu SIM ao PAR-Q ou mostre-lhe sua cópia deste questionário.

#### ADIE O INÍCIO DO PROGRAMA DE EXERCÍCIOS

Se você não está se sentindo bem devido a uma doença temporária tal como um resfriado ou uma febre.

#### **Não** a todas as perguntas

Se você respondeu ao PAR-Q honestamente, você pode ter uma razoável garantia de apresentar as condições adequadas para:

- UMA PROGRAMA DE EXERCÍCIOS GRADATIVOS – comece devagar e vá aumentando o ritmo gradualmente. Essa é a maneira mais segura e fácil de agir.
- UMA AVALIAÇÃO FÍSICA – essa é uma excelente maneira de determinar sua aptidão básica de forma que você possa planejar a melhor forma de viver ativamente.

## ANEXO II – TERMO DE PARTICIPAÇÃO LIVRE E CONSENTIDA

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Participação em Pesquisa

<b>Título</b>	EFEITO CRÔNICO DA MANIPULAÇÃO DO MÉTODO DE DESCANSO ENTRE SÉRIES DE EXERCÍCIOS DE TREINO DE FORÇA NOS NÍVEIS DE FORÇA, NA FLEXIBILIDADE E NAS ADAPTAÇÕES HORMONAIS.
<b>Coordenador</b>	Prof. Dr. Jefferson Novaes (jsnovaes@terra.com.br)
<b>Pesquisador Responsável</b>	Antonio Claudio do Rosário Souza E-mail: Claudao06@yahoo.com.br / Tel: 81377703

Prezado Senhor (a),

O Doutorando Antonio Claudio do Rosário Souza, CREF 19781-D/PA, do **Programa de Pós-Graduação Stricto-Sensu em Ciência do Desporto**, da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Vila Real, Portugal), pretende realizar um estudo com as seguintes características: **Título do Projeto de Pesquisa:** Efeito crônico da manipulação do método de descanso entre séries de exercícios de treino de força nos níveis de força, na flexibilidade adaptações Hormonais.

**Objetivo do estudo:** Comparar o efeito crônico da manipulação do método de descanso entre séries de exercícios de treino de força nos níveis de força, na flexibilidade adaptações Hormonais em homens treinados submetidos a oito semanas de TF.

**A pesquisa pretende:** Gerar a possibilidade de elucidar dúvidas e criar discussões científicas sobre o assunto, que visem o aperfeiçoamento dessa nova metodologia que compara os tipos de intervalos em relação aos níveis de força, flexibilidade e adaptações hormonais, pois poucos (nenhum) estudos utilizaram esta metodologia. Aperfeiçoar a prescrição do treinamento com exercícios de força, assim como adequar os métodos de prescrição aos objetivos dos praticantes maximizando, desta forma, os resultados esperados.

**Descrição dos Procedimentos Metodológicos:** Na primeira visita ao local do estudo, os voluntários preencherão uma ficha de anamnese, responderão ao questionário PAR-Q e assinarão o termo de consentimento de acordo com a resolução 196/96 e será realizada uma avaliação morfofuncional com os mesmos. Nas quatro visitas subseqüentes, será coletado sangue para dosagem hormonal e realizados os testes e reteste de força para 8RM e medidas de flexibilidade. A partir daí, os voluntários serão

divididos em grupos e iniciarão um período de treinamento de oito semanas, constituído por seis exercícios em três sessões semanais, com intervalo de 48 horas entre as sessões, totalizando 24 sessões. Após o período de oito semanas do experimento, serão realizados os testes de força máxima, medidas da flexibilidade, como a coleta sanguínea.

**Descrição de Riscos e Desconfortos:** Durante a realização do teste e re-teste e no decorrer dos procedimentos experimentais à possibilidade, muito remota, de ocorrerem algum tipo de lesões osteomioarticulares e cardiocirculatorios com os sujeitos, causado exclusivamente pela intervenção. No entanto, todos os esforços serão feitos para minimizar estas ocorrências através de: Exames preliminares, Eletrocardiograma em esforço, Radiografia das estruturas osteomioarticulares, escolha da amostra dentro do perfil que a pesquisa exige e de acordo com os resultados dos exames feitos pelo especialista, da anamnese inicial e do preparo prévio dos pesquisadores que atuarão na realização da intervenção no período de oito semanas, observando os sujeitos durante a realização dos testes e dos procedimentos experimentais dentro da técnica solicitada, tendo no local da realização dos protocolos os técnicos treinados e os equipamentos necessários para os primeiros socorros em caso de lesões osteomioarticulares e intercorrências do sistema cardiopulmonar e se necessário encaminhar ao centro de referência o sujeito para a intervenção necessária, sem ônus ao sujeito.

**Benefícios para os Participantes:** Nesta pesquisa o benefício será de forma aguda e crônica, nos sistema endócrino, neuromuscular e cardiopulmonar.

**Forma de Obtenção da Amostra:** a amostra será composta de sujeitos voluntários com idade entre 18 a 25 anos que no momento da anamnese encontrarem-se aptos para a realização dos procedimentos metodológicos da pesquisa.

**Uso de Placebo:** não haverá o uso de qualquer substância placebo.

**Garantia de Acesso:** Em qualquer fase do estudo o sujeito 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:** Sua 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 dos testes e/ ou período de treinamento.

**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, 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 ao término do estudo, lhe serão fornecidos, como uma forma humana de agradecimento por sua participação voluntária. Caso haja diferença nos dados obtidos, entre os grupos estudados, todos os participantes terão direito a realizar o programa de treinamento que apresentou o melhor resultado, se assim o desejarem.

**Despesas e Compensações:** As despesas porventura acarretadas pela pesquisa serão de responsabilidade da equipe de pesquisas. Não havendo por outro lado qualquer previsão de compensação financeira.

Em caso de dúvidas ou perguntas, queira manifestar-se em qualquer momento, para explicações adicionais, dirigindo-se a qualquer um dos pesquisadores.

Após a leitura do presente Termo, e estando de posse de minha plenitude mental e legal, ou da tutela legalmente estabelecida sobre o participante da pesquisa, declaro expressamente que entendi o propósito do referido estudo e, estando em perfeitas condições de participação, dou meu consentimento para participar livremente do mesmo.

Belém/Pa, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2010.

Assinatura do Participante ou Representante Legal			
Nome Completo (legível)			
Identidade nº		CPF nº	
Em atendimento à Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde, o presente Termo é confeccionado e assinado em duas vias, uma de posse do avaliado e outra que será encaminhada ao Comitê de Ética da Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual do Pará (UEPA)			

## ANEXO III – TERMO DE INFORMAÇÃO À INSTITUIÇÃO

### Termo de Informação à Instituição

<b>Título</b>	Efeito crônico da manipulação do método de descanso entre séries de exercícios de treino de força nos níveis de força, na flexibilidade adaptações Hormonais.
<b>Coordenador</b>	Carmen Academia
<b>Pesquisador Responsável</b>	Antonio Claudio do Rosário Souza E-mail: claudao06@yahoo.com.br / Tel: (91)81377703

Prezado Senhor (a),

O Doutorando Antonio Claudio do Rosário Souza, CREF 19781-D/PA, do **Programa de Pós-Graduação Stricto-Sensu em Ciência do Desporto**, da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro-UTAD (Vila Real, Portugal), pretende realizar um estudo visando Comparar o efeito crônico da manipulação do método de descanso entre séries de exercícios de treino de força nos níveis de força, na flexibilidade adaptações Hormonais em homens treinados submetidos a oito semanas de TF.

A pesquisa pretende aperfeiçoar a prescrição do treinamento com exercícios resistidos, assim como adequar os métodos de prescrição aos objetivos dos praticantes maximizando, desta forma, os resultados esperados.

No presente estudos, serão realizadas visitas ao local do estudo, nas quais os voluntários preencherão uma ficha de anamnese, responderão ao questionário PAR-Q, e assinarão o termo de consentimento de acordo com a resolução 196/96 e realizarão coleta sanguínea para dosagem hormonal, e uma avaliação morfo-funcional, testes e reteste de força máxima e medidas de flexibilidade. A partir daí, os voluntários serão divididos em grupos e iniciarão um período de treinamento de oito semanas, constituído por três sessões semanais, com intervalo de 48 horas entre as sessões, totalizando 24 sessões. Após o período de oito semanas de treinamento será coletado sangue para dosagem hormonal, testes de força máxima e medidas de flexibilidade.

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 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.

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.

Os dados específicos colhidos no transcurso da presente pesquisa ficarão total e absolutamente disponíveis para consulta, bem como asseguramos a necessária interpretação e informações cabíveis sobre os mesmos.

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

Belém/Pa, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2012.

Assinatura do Participante ou Representant Legal			
Nome Completo (legível)			
Identidade nº		CPF nº	
Razão Social			
CNPJ nº		Inscrição nº	

Testemunhas:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Em atendimento à Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde, o presente Termo é confeccionado e assinado em duas vias, uma de posse da Instituição aonde ocorrerá à pesquisa e outra que será encaminhada ao Comitê de Ética da Pesquisa (CEP) da Universidade do Estado do Pará UEPA



## ANEXO IV – FICHA DE ANAMNESE

NOME:		SEXO:
END:		IDADE:
CEP:	Massa Corporal:	ESTATURA:
PROFISSÃO:	% GORDURA	IMC:
MEDICAMENTOS:		
TEM PROBLEMAS ÓSTEOMIOARTICULARES?		
RECURSOS ERGOGÊNICOS:		
ATIVIDADES FÍSICAS NOS ÚLTIM 6 MESES:6 MESES		
DATA:	1ª AVALIAÇÃO:	2ª AVALIAÇÃO:

### Medidas Antropométricas

<b>MASSA CORPORAL</b>	
<b>ESTATURA</b>	
<b>IMC</b>	

## ANEXO V – FICHA DE COLETA DE DADOS

NOME:

---

ENDEREÇO:

---

DATA

DE

NASCIMENTO:

---

SEXO:

---

TELEFONE:

---

### ***Teste de Goniometria PRÉ-TESTE***

<b>MOVIMENTOS</b>	<b>TESTE</b>	<b>RETESTE</b>
Flexão da articulação do ombro		
Extensão da articulação do ombro		
Abdução horizontal da articulação do ombro		
Adução horizontal da articulação do ombro		
Flexão do tronco		
Extensão do tronco		
Flexão da articulação do quadril		
Extensão da articulação do joelho		

### ***Teste de Goniometria PÓS TESTE***

<b>MOVIMENTOS</b>	<b>TESTE</b>
Flexão da articulação do ombro	
Extensão da articulação do ombro	
Abdução horizontal da articulação do ombro	
Adução horizontal da articulação do ombro	
Flexão do tronco	
Extensão do tronco	
Extensão da articulação do quadril	
Flexão da articulação do joelho	

**Teste de Força Submáxima (8RM)**

EXERCÍCIOS	PRÉ-TREINAMENTO	
	Teste	Reteste
Supino reto		
Remada Baixa		
Cadeira Extensora		
Desenvolvimento		
Cadeira Flexora		
Leg Press 45°		

**Teste de Força Submáxima (8RM) PÓS-TESTE**

EXERCÍCIOS	PÓS-TESTE
Supino reto	
Remada Baixa	
Cadeira Extensora	
Desenvolvimento	
Cadeira Flexora	
Leg. Press45°	


Hormonios	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
HGH		
Cortisol		

**TABELA DE REAJUSTE DE CARGA**

Exercício	Data:		
Supino Reto			
Remada Baixa			
Desenvolvimento (ombros)			
Mesa extensora			
Mesa flexora			
Mesa flexora Leg press 45°			

Belém do Pará,                    de                    2012.

## ANEXO VI – CARTA DE COMITÊ DE ÉTICA

	<p>Universidade do Estado do Pará Centro de Ciências Biológicas e da Saúde Curso de Educação Física Núcleo de Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação <b>COMITÊ DE ÉTICA</b></p>
---	---

**TÍTULO DO PROJETO**

**Efeito Agudo e Crônico do Intervalo Passivo e do Alongamento no Desempenho de Séries Múltiplas sobre os Níveis de Força, Flexibilidade e Respostas Hormonais.**

Professor Orientador: Prof<sup>o</sup> Dr. Jefferson da Silva Novaes

Co-Orientador: Professor Mestre Moisés Simão Santa Rosa de Sousa

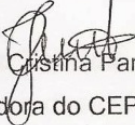
Folha de rosto: 384652

CAAE – 0062.0.412.000-10

claro para os devidos fins que **ANTONIO CLAUDIODO ROSÁRIO SOUZA** tuou a entrega de seu projeto intitulado: **Efeito Agudo e Crônico do Intervalo Passivo e do Alongamento no Desempenho de Séries Múltiplas sobre os Níveis de Força, Flexibilidade e Respostas Hormonais**, no Comitê de Ética de Pesquisa da UEPA/CEDF para apreciação e após a avaliação verificamos que apresenta as recomendações básicas para projetos com Seres Humanos, considerando o **Projeto Aprovado**.

Belém, 24 de fevereiro 2011

Profa. Dra. Joelma Cristina Parente Monteiro Alencar  
Coordenadora do CEP/UEPA/CEDF

  
Prof. Dra. Joelma C. Parente Monteiro Alencar  
COORDENADORA DO CEP/UEPA/CEDF