

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Fabiano César Lacerda

Análise da correlação do *countermovement jump* com os testes de uma repetição máxima, sentar e levantar em 30s e *up foot and go* em mulheres idosas

Porto Alegre

2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Fabiano César Lacerda

Análise da correlação do *countermovement jump* com os testes de uma repetição máxima, sentar e levantar em 30s e *up foot and go* em mulheres idosas

Monografia apresentada à Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como pré-requisito para a conclusão do curso de Bacharelado em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Ronei Silveira pinto

Porto Alegre

2011

Fabiano Lacerda

Análise da correlação do *countermovement jump* com os testes de uma repetição máxima, sentar e levantar em 30s e *up foot and go* em mulheres idosas

Conceito Final:

Aprovado em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. \_\_\_\_\_-UFRGS

Orientador – Prof.Dr. Ronei Silveira Pinto - UFRGS

## **Agradecimentos**

Eu agradeço a Deus por tudo de bom que tem me oportunizado;

Ao meu pai, Sérgio Vicente Costa Lacerda pelo exemplo de homem e de coragem que ele sempre foi para mim;

À minha mãe, Rosane Terezinha Lacerda por estar sempre disposta a me escutar e por saber me motivar nos momentos difíceis;

À minha irmã, Priscila Naiana Lacerda pelo apoio que ela sempre me deu;

Ao meu irmão mais novo Luís Gustavo Lacerda por me alegrar e mostrar que coisas boas podem realmente acontecer em nossas vidas;

Ao meu grande amigo e colega Régis Radaelli, Por toda a ajuda que me deu na realização deste trabalho, e por saber manter sempre a calma e o bom humor, mesmo nos momentos difíceis;

Ao meu colega de graduação Vinícius Arnaboldi de Camargo, um cara com um coração imenso, cujo apoio dado foi de grande valia para que eu pudesse chegar aonde cheguei;

Ao meu orientador, Ronei Silveira Pinto por ter me dado a oportunidade de trabalhar com ele e assim aprender muito;

Enfim, a todos aqueles que de uma forma ou de outra muito contribuíram para o meu sucesso.

## RESUMO

O processo de envelhecimento está associado à redução na capacidade de produção de força e, conseqüentemente, em uma importante diminuição na habilidade de realizar tarefas da vida diária. Assim, a realização de testes funcionais possibilita a análise da capacidade funcional do idoso e constitui-se em uma importante estratégia de avaliação. Sendo assim, os objetivos do presente estudo foram: correlacionar as alterações no desempenho do *countermovement jump* (CMJ) com alterações nos testes de uma repetição máxima (1RM) de extensão de joelho, teste de sentar e levantar e *up foot and go* observadas após o período de treino de seis semanas. A amostra do estudo foi composta por 59 mulheres idosas saudáveis, sem experiência prévia com treinamento de força, e divididas em dois grupos, controle (GC: n=17) e grupo experimental (GE: n=42). O grupo GE participou de um programa de treinamento de força com duração de seis semanas, com freqüência semanal de duas vezes. Os testes CMJ, 1RM, sentar e levantar e *up foot and go* foram realizados nos períodos pré e pós treinamento. Para as comparações entre os valores de pré e pós seis semanas de treino foi utilizada a análise de variância (ANOVA) *two-way* com medidas repetidas (tempo vs. grupo) com utilização de teste de *post-hoc* de Bonferroni e ANOVA *oneway* para comparação dos dados percentuais. Já a correlação foi realizada a partir do teste de correlação de Pearson. O nível de significância utilizado foi de  $p < 0,05$ . Após seis semanas de treinamento, o GE apresentou incrementos significativos ( $p < 0,05$ ) no CMJ, 1RM, sentar e levantar em 30s e *up foot and go* de 21,5%, 22,8%, 24% e 22,5%, respectivamente. O GC não demonstrou alteração em nenhuma das variáveis analisadas. O GE apresentou incrementos significativos ( $p < 0,05$ ) em relação ao grupo controle em todas as variáveis após seis semanas. O incremento nos valores do CMJ do GE apresentou correlações elevadas com os testes de 1RM ( $r=0,88$ ), sentar e levantar em 30s ( $r=0,82$ ) e *up foot and go* ( $r=-0,75$ ). Esses resultados mostram que há correlação entre as adaptações no desempenho do countermovement jump (CMJ) com as adaptações nos testes de uma repetição máxima (1RM) de extensão de joelho, sentar e levantar em 30 segundos e *up foot and go* em decorrência de um período de treino de força de seis semanas em mulheres idosas

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
REVISÃO DE LITERATURA.....	2
OBJETIVO.....	7
Objetivo geral.....	7
Objetivos específicos.....	8
MATERIAIS E MÉTODOS.....	8
Problemas da pesquisa.....	8
Definição das variáveis operacionais.....	9
Variáveis dependentes.....	9
Variáveis independentes.....	9
Delineamento da pesquisa.....	9
POPULAÇÃO .....	10
Amostra.....	10
Critérios de inclusão.....	10
PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO.....	11
Teste de countermovement jump(CMJ).....	11
Teste de uma repetição máxima(1RM).....	12
Teste de sentar e levantar em 30 s.....	13
Teste de up foot and go.....	13
Treinamento de força.....	14

Tratamento dos valores de countermovement jump.....	15
Tratamento dos valores de uma repetição máxima.....	15
Tratamento dos valores de sentar e levantar em 30 s.....	15
Tratamento dos valores de up foot and GO.....	15
INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS.....	15
Plataforma de força AMTI.....	15
Cadeira extensora.....	15
Metrônomo.....	15
Cronômetro.....	15
PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS.....	16
RESULTADOS.....	16
DISCUSSÃO.....	18
CONCLUSÃO.....	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21
ANEXO 1.....	27
TERMO DE CONSENTIMENTO.....	27

## Introdução

O envelhecimento biológico está associado a um declínio das funções neuromusculares e morfológicas, resultado em decréscimo da força máxima e potência (HAKKINEN et al., 1998a; HAKKINEN et al., 1994). Os fatores neurais incluem as alterações no padrão de recrutamento das unidades motoras, taxa de disparo e sincronização das unidades motoras (GRANACHER et al., 2008). Os morfológicos são a diminuição da área de secção transversa (AST) e espessura, bem como atrofia de fibras musculares, principalmente as do tipo II (RICE et al., 2009; STURNIEKS et al., 2008). Estes eventos afetam especificamente a musculatura de membros inferiores, particularmente das articulações do joelho e tornozelo (FRONTERA et al., 1991).

Dados recentes, ainda indicam que o envelhecimento diminui a capacidade de produção de força explosiva mais do que a produção de força máxima (RICE et al., 2009). Do ponto de vista funcional e terapêutico, a capacidade de produção de força máxima e, em especial, a força explosiva têm impacto importante nas atividades de vida diária (AVDs) (RIKKLI & JONES, 1999; 2002), como sentar e levantar de uma cadeira ou subir um lance de escadas, sendo estas tarefas dependentes da produção de força muscular (GRANACHER et al., 2008; CASSEROTTI et al., 1999; MACALUSO & DE VITO, 2004; SKELTON et al., 2002).

Alguns testes são utilizados como indicadores de desempenho nas AVDs. Entre esses testes, estão de uma repetição máxima (1RM), sentar e levantar em 30s e *up foot and go*. Além disso, parece que testes de salto, como



*countermovement jump* (CMJ), também podem ser importantes indicadores de desempenho nas AVDs, pois, estes testes contam com a utilização o ciclo alongamento-encurtamento que é utilizado em atividades como correr, saltar e caminhar. O CMJ também avalia a força rápida do músculo, a expressão de fibras de contração rápida (BOSCO e KOMI, 1979) e a velocidade de contração, formas de manifestação da força que têm interferência no desempenho funcional. Sabe-se que a simples adoção de um treinamento de força (TF) de forma regular e sistemática, tem a capacidade melhorar o desempenho nesses testes, ajudando os idosos a manter sua independência em relação as AVDs e reduzindo assim o risco de quedas (RICE et al., 2009; STURNIEKS et al., 2008).

Apesar de saber que o TF tem a capacidade de melhorar o desempenho em testes funcionais, não se sabe qual é a correlação entre as adaptações decorrentes do treinamento de força, sobretudo o desempenho do CMJ com as alterações nos testes de 1RM de extensão de joelhos, sentar e levantar em 30s e *up foot and go*.

Assim, a partir das considerações acima, o objetivo do presente estudo foi analisar a correlação entre adaptações decorrentes do treinamento de força no desempenho do CMJ com as alterações nos testes de 1RM de extensão de joelhos, sentar e levantar em 30s e *up foot and go* e verificar a possibilidade do CMJ ser enquadrado como um teste funcional.

### **Revisão de Literatura:**

A expectativa de vida da população vem apresentando um grande aumento nos últimos anos (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2007). Com esse aumento na expectativa de vida da população, um dos maiores

desafios é o de manter a saúde, a qualidade de vida e a autonomia do idoso. Isso porque se, por um lado as pessoas estão tendo aumento na expectativa de vida por outro, há um risco de perda da capacidade de realizar as suas atividades de vida diária (AVDs). Uma das maiores causas de incapacidade funcional e mortes nos idosos são as quedas.

A queda pode ser definida como o deslocamento não intencional do corpo para um nível inferior à sua posição inicial, com incapacidade de correção em tempo hábil (Moura, 1999). A queda ocorre devido a uma perda total de equilíbrio postural, podendo estar relacionada a insuficiência súbita dos mecanismos neurais e osteoarticulares envolvidos na manutenção postural (Cunha e Guimarães, 1989). Estima-se que 90% das fraturas de colo do fêmur são resultado de uma queda e, na maioria das vezes, necessitam de intervenção cirúrgica (Brito, Costa, 2001). Essas fraturas ocorrem com maior frequência em mulheres, pois, além de apresentarem uma expectativa de vida maior, ainda apresentam maior predisposição à osteoporose (Júnior e Heckmann, 2006). Devido aos problemas anteriormente citados, as quedas entre os idosos, representam um alto custo com serviços de saúde. Segundo um levantamento feito pelo sistema único de saúde (SUS) em 2006, 30 mil idosos foram hospitalizados em decorrência de quedas o que representa um custo de quase 50 milhões de reais aos cofres públicos. Aproximadamente 30% dos idosos acima dos 65 anos apresentaram quedas ao menos uma vez ao ano. Destes, 50% tiveram reincidência de quedas no mesmo período (Masud e Moris, 2001). Em sujeitos acima dos 75 anos, a proporção de quedas sofre um aumento de 40% (Tinetti et al, 1988).

Atualmente, sabe-se que o envelhecimento está relacionado com um decréscimo na força e potência musculares de membros inferiores (HAKKINEN et al., 1998a; HAKKINEN et al., 1994), o que pode predispor o idoso a um maior risco de queda. A espessura muscular é preservada durante as cinco primeiras décadas de vida, com um decréscimo pequeno da massa muscular, em torno de 10% entre 24 a 50 anos (FRONTERA et al., 1991). Porém entre 50 a 80 anos de idade ocorre uma diminuição adicional de 30%, entre 24 a 80 anos com diminuição de 40% da área muscular total. O processo de sarcopenia acontece a uma taxa de 1.4% ao ano (DESCHENES et al., 2004).

Entre outros motivos, tais como a redução na intensidade das atividades físicas realizadas pelos idosos (Mälkiä et al,1994), mudanças no balanço hormonal (Häkkinen e Pakarian,1993) e mudanças no padrão de ativação neural da musculatura (Yue et al, 1999;De Serres e Enoka,1998) estão relacionados. Isso, devido a alterações neuromusculares, sobretudo pela diminuição na capacidade de produção de força e potência de membros inferiores (HAKKINEN et al., 1998a; HAKKINEN et al., 1994). Os fatores neurais responsáveis por isso incluem as alterações no padrão de recrutamento das unidades motoras, taxa de disparo e sincronização das unidades motoras (GRANACHER et al., 2008). Os morfológicos são a diminuição da área de secção transversa (AST) e espessura, bem como a atrofia de fibras musculares, principalmente as do tipo IIX (RICE et al., 2009; STURNIEKS et al., 2008), responsáveis pela produção de força rápida do músculo. Estes eventos afetam especificamente a musculatura de membros inferiores, particularmente das articulações do joelho e tornozelo (FRONTERA et al., 1991).

O impacto do envelhecimento no sistema neuromuscular difere não somente em termos de grupos musculares (HAKKINEN et al., 2001) e tipo de contração estudada (BOTTARO et al., 2007; CASEROTTI et al., 2008a), mas também diminui a capacidade de produção de força explosiva. Do ponto de vista funcional, a capacidade de produção de força tem impacto importante nas atividades de vida diária (AVDs) (RIKKLI & JONES, 1999; 2002). A simples adoção de um treinamento de força (TF) de forma regular e sistemática, apresenta uma redução na velocidade com que as fibras musculares se deterioram, aumenta a força absoluta e relativa, melhora o equilíbrio, e aumenta a potência do músculo, ajudando os idosos a manter sua independência em relação as AVDs reduzindo assim o risco de quedas (RICE et al., 2009; STURNIEKS et al., 2008) Neste contexto, a realização de um treinamento de força é fundamental para a manutenção da saúde motora e qualidade de vida desta população.

A utilização de saltos verticais para a avaliação de atletas têm sido largamente descrito na literatura. O salto *countermovement jump* (CMJ), realizado com uma flexão-extensão rápida de joelhos com uma parada mínima entre as fases excêntrica e concêntrica dependente em grande parte, da capacidade contrátil dos músculos extensores de joelho, baseada na capacidade de gerar força através do recrutamento e sincronização de unidades motoras, e do componente elástico devido ao efeito do alongamento prévio do músculo. Schmidtbleicher (1994), caracteriza o salto CMJ como um ciclo alongamento encurtamento de longa duração. Segundo este autor, ações do ciclo alongamento-encurtamento longas são caracterizadas por terem um contato com o solo com duração maior que 250 milésimos de segundo, e por

possuírem um grande deslocamento angular das articulações do quadril, dos joelhos e dos tornozelos. Sendo assim, o CMJ pode ser usado na medida de força explosiva, na expressão da porcentagem de fibras musculares de contração rápida e na mensuração da utilização da energia elástica. O CMJ apresenta altas correlações com a velocidade de deslocamento (Bosco,1981), com o pico de força obtido em dinamômetro isocinético a 4,2 rad/s(Bosco ,1983) e com a força isométrica máxima de jogadoras de voleibol e basquetebol (Hakkinen,1989). Bosco et al (1987), ainda mostram correlação entre a capacidade de usar energia elástica durante a execução do salto contínuo de CMJ com a economia de corrida. Assim, mesmo sabendo da efetividade do teste de CMJ em atletas, pouco se sabe da correlação entre o desempenho no CMJ, com alterações na força máxima e testes funcionais em indivíduos idosos. Visto que, uma possível melhora no CMJ, após a realização de um treinamento de força sistemático, pode se correlacionar com a melhora no valor de 1RM e desempenho de testes funcionais.

O teste de uma repetição máxima (1RM) é um teste para mensurar a força dinâmica máxima a repetição máxima, sendo a maior carga que pode ser suportada em uma repetição de determinado exercício, em uma cadência determinada (CORREA et al,2011;GONZÁLEZ-BADILLO&MEDINA,2010; PLOUTZ-SNIDER & GIAMIS,2001). Na perspectiva do treino, 1RM é utilizado para avaliação dos ganhos de força ou como variável na prescrição do treino. Já no âmbito da investigação, o 1RM serve também para observar ganhos de força após período de treinamento, bem como variável para correlações (GULICK et al. 1999; VERDIJK et al. 2009). O teste de 1RM de extensão de joelho já mostrou ser um método altamente reprodutível (TAGESSON e KVIST

2007, LEVINGER et al. 2009) e seguro quando pretende-se observar a produção de força do extensão de joelho dos indivíduos. Apesar do entendimento da utilidade do teste ainda, não é pouco conhecido sua correlação com outros testes o CMJ.

Outro teste utilizado para avaliação no desempenho nas AVDs é o teste de sentar e levantar em 30 segundos. Neste teste o objetivo do sujeito é realizar o maior número de repetições no tempo total de 30 segundos. Este teste apresenta correlação com a força reativa de membros inferiores ( $r=0,78$ ). O salto CMJ, além de ser muito semelhante cinesiológicamente com o teste de sentar e levantar em 30s, também conta com a utilização da energia elástica armazenada nos membros inferiores durante a fase excêntrica. (Edgerton, Roy, Gregor & Rugg, 1986; Ettema & Huijing, 1989, 1994; Faro, 1995; Huijing, 1992)

Outro teste funcional freqüentemente utilizado é o *up foot and go*. Este teste consiste de levantar, deslocar-se em oito passos, contornar o obstáculo e sentar. Este teste avalia equilíbrio dinâmico e agilidade de membros inferiores que são importantes em tarefas como deslocar-se rapidamente ou subir em um ônibus. O substrato energético utilizado no teste *up foot and go* provém da ATP-CP, que é a fonte energética predominante em ações intensas e de curta duração. Substrato energético também utilizados no testes de CMJ (POWERS; HOUWLES, 2000).

## **Objetivo**

### **Objetivo geral**

Analisar a correlação entre adaptações decorrentes do treinamento de força no desempenho do CMJ com as alterações nos testes de 1RM de extensão de joelhos, sentar e levantar em 30s e *up foot and go* em mulheres idosas.

### **Objetivos específicos**

1-Correlacionar as adaptações entre CMJ e 1RM de extensão de joelhos, após um programa de treinamento de força.

2-Correlacionar as adaptações entre CMJ com o teste de sentar e levantar em 30s, após um programa de treinamento de força.

3-Correlacionar as adaptações entre CMJ com o teste de *up foot and go*, após um programa de treinamento de força.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Problemas da pesquisa**

A partir dos argumentos descritos acima, levantamos a seguinte questão: Há correlação entre adaptações decorrentes do treino de força no desempenho do CMJ com as alterações nos testes de 1RM de extensão de joelhos, sentar e levantar em 30s e *up foot and go* ?

Hipótese 1: Há correlação entre as adaptações no CMJ e 1RM de extensão de joelhos, após um programa de treinamento de força.

Hipótese 2: Há correlação entre as adaptações no CMJ e teste de sentar e levantar em 30s, após um programa de treinamento de força.

Hipótese 3: Há correlação entre as adaptações no CMJ e teste *up foot and go*, após um programa de treinamento de força.

### **Definição das variáveis operacionais:**

#### **Variáveis dependentes**

- Countermovement jump*
- 1RM de extensão de joelhos
- Teste de sentar e levantar da cadeira em 30 segundos
- Teste de "*up foot and go*"

#### **Variáveis independentes**

- Treinamento de Força

#### **Delineamento da pesquisa**

O presente estudo do tipo quase-experiemntal com um grupo dependente

#### **População:**

A população envolveu mulheres com idade entre 60 e 75 anos, aparentemente saudáveis, sem treinamento aeróbico ou de força sistemático por pelo menos um ano anterior ao estudo.

#### **Amostra:**

A amostra foi não-probabilística voluntária, composta por mulheres idosas calculados a partir de cálculo amostral, baseado em estudos de Cao et al., (2002), Hakkinen et al., (2000) e Nogueira et al., (2008). Optou-se por estes estudos para o cálculo amostral, devido à semelhança com as avaliações que foram realizadas no



presente estudo. O cálculo foi realizado para amostras emparelhadas por meio do cálculo do Normograma de Altman, 1982 *apud* Whitley & Ball (2002), em que foi adotado um nível de significância de 0,05, um poder de 80%, e um coeficiente de correlação de 0,7 para todas as variáveis. Com base nos desvios-padrão e nas diferenças entre as médias obtidas dos estudos anteriormente citados, os cálculos realizados demonstraram a necessidade de um “n” de no mínimo 30 mulheres para o grupo experimental.

### **Critérios de inclusão**

- Ser do sexo feminino.
- Idade entre 60 e 75 anos.
- Não apresentar histórico de doenças cardiovasculares (a exceção de hipertensão controlada), endócrinas, metabólicas e neuromusculares.
- Não estar fazendo uso de qualquer medicamento com influência no metabolismo endócrino ou neuromuscular.

### **Protocolos da Avaliação:**

Os indivíduos que participarão do estudo compareceram à Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul em dias diferentes para a realização das coletas conforme está descrito a seguir:

1ºDia: Os sujeitos compareceram ao Laboratório de pesquisa do exercício da Escola de educação física, quando foram informados sobre possíveis os riscos e benefícios do estudo. Após isso, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

2° Dia: Os sujeitos compareceram ao Laboratório de pesquisa do exercício da Escola de educação física, para a realização dos testes de CMJ, 1RM de extensão de joelho, sentar e levantar em 30s e *up foot and go*.

3° ao 14° dia: Os sujeitos compareceram a academia da Escola de educação física para a realização do treinamento de força.

15° Dia: Os sujeitos retornaram ao Laboratório de pesquisa do exercício da Escola de educação física, para a realização dos testes CMJ, 1RM de extensão de joelho, sentar e levantar em 30s e *up foot and go*.

### **Teste de countermovement jump (CMJ)**

Para o salto CMJ, o indivíduo foi posicionado de pé, as mãos na linha da cintura e acima das cristas ilíacas, com o intuito de diminuir a participação dos membros superiores durante o salto (GERODIMOS et al., 2008; FELTNER, et al, 1999) parado próximo à plataforma de força; ao comando do controlador do teste ele executou um passo calmamente para o centro da plataforma de força e depois de estabilizado o corpo realizou um salto o mais vertical possível (o indivíduo flexionou as pernas e imediatamente estendeu-as), buscando atingir o máximo de altura possível. A flexão de pernas durante a fase de vôo foi evitada; após a queda o indivíduo reequilibrou-se dentro do limites da plataforma e voltou a ficar na posição estática até que o controlador do teste o autorizou a sair da posição. Após a devida compreensão da mecânica do salto o indivíduo foi instruído a executar vários saltos (aproximadamente cinco) para

dominar a técnica do movimento, aproveitando também como aquecimento específico dos membros inferiores.

Posteriormente à familiarização com os testes, referida, os sujeitos realizaram três saltos CMJ na plataforma de força com dois minutos de intervalo entre os saltos. Não houve restrição para o ângulo do joelho na realização da fase excêntrica do CMJ. Ao completarem os três saltos, o de maior amplitude foi gravado para posteriores análises (CASSEROTTI et al., 2001; MARCOVIC et al., 2004; SOUZA et al., 2002; SPURRS et al., 2003).

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

Foram realizados, os testes de 1RM para membros inferiores por meio do exercício de extensão de joelhos. O teste de 1RM caracteriza-se pela maior carga que pode ser suportada em uma repetição de um determinado exercício (CORREA et al., 2011; GONZÁLES-BADILLO & MEDINA, 2010; PLOUTZ-SNIDER & GIAMIS, 2001). O equipamento utilizado para tal foi a “cadeira extensora” da marca *WORLD-ESCUPTOR*, com resolução de 1kg. Para o controle da velocidade de movimento durante o teste, foi utilizado um metrônomo da marca *QUARTZ* com resolução de 1Hz. Após a seleção da carga, cada indivíduo realizou o maior número possível de repetições de cada exercício, alcançando, no máximo, 10 repetições. Após a execução do teste, conforme o número de repetições realizadas, a carga foi redimensionada a partir dos valores propostos por LOMBARDI (1989), a fim de estimar o valor correspondente a 1RM. Em cada tentativa, as fases concêntrica e excêntrica tiveram a duração de 2s, cada uma (GONZÁLES-BADILLO & MEDINA, 2010). A maior carga levantada pelo sujeito na cadência determinada foi utilizada para as análises.

### **Sentar e levantar de uma cadeira em 30s:**

O teste iniciou com o sujeito sentado em uma cadeira com costas retas e os pés posicionados aproximadamente na largura dos ombros, com os braços cruzados e fixos na altura do peito, com ângulo de 90° de flexão de joelhos. Ao sinal verbal, o participante subiu para uma posição ereta plena (corpo ereto e reto) e em seguida, retornou para a posição inicial sentada. O participante foi incentivado verbalmente a concluir o maior número possível de repetições dentro de um período de 30s (CAO et al., 2002; EARLES et al., 2002; RIKKLI & JONES., 2002).

### ***Up foot and go:***

O teste *up foot and go* teve o propósito de avaliar a agilidade/equilíbrio dinâmico, que é importante em tarefas que requerem rápidas ações musculares, tais como subir para o ônibus, deslocar-se rapidamente para o banheiro ou atender ao telefone. O teste foi constituído do número máximo de segundos necessários para se levantar de uma posição sentada, executar oito passos (caminhar em torno de 2.44m, aproximadamente), por sua vez retornar à posição sentada. Os indivíduos tiveram três tentativas, à tentativa de menor tempo de execução do teste foi utilizada para posteriores análises (BOTTARO et al., 2007; RIKKLI & JONES, 1999).

### **Treinamento de Força:**

Nas primeiras três semanas iniciais de treinamento, os sujeitos treinaram com duas séries de 15 a 20 repetições máximas (RMs) por exercício. Já entre

a 4ª e 6ª semana, os indivíduos treinaram com duas séries de 12 a 15 RMs em cada exercício. Em todos os tipos de treinamento a carga foi ajustada imediatamente quando os indivíduos foram capazes de realizar mais ou menos repetições do que o intervalo de repetições estabelecido, por meio de tentativa e erro. O tempo de descanso entre as séries foi de 90 a 120 segundos.

No início de cada sessão de treino, os indivíduos realizaram um aquecimento em ciclo ergômetro, durante cinco minutos. Após o aquecimento, cada indivíduo realizou o treinamento propriamente dito, sendo que os exercícios tiveram as seguintes características:

1. *exercícios*: direcionados para os grandes grupos musculares, envolvendo as regiões dos ombros, braços, coluna, quadris e pernas;
2. *execução*: cada repetição foi executada lentamente, visando à amplitude completa do movimento, com as fases concêntrica e excêntrica com duração de aproximadamente 2 segundos cada.

Os exercícios utilizados foram supino reto, puxada frontal, remada alta, *leg press*, rosca tríceps, extensão de joelho, rosca bíceps e flexão de joelhos.

### **Tratamento dos valores de *countermovement jump***

A maior altura do salto foi utilizada para posteriores análises

### **Tratamento dos valores de *uma repetição máxima***

O valor de 1RM (Kg) de extensão de joelhos utilizado para as análises foi a maior carga que os sujeitos conseguirem levantar uma única vez na cadência correta.

### **Tratamento dos valores de sentar e levantar em 30s**

O número máximo de vezes que o sujeito conseguiu realizar de forma correta foi utilizado para posteriores análises.

### **Tratamento dos valores de *up foot and go***

O menor tempo para percorrer a distância foi utilizado para posteriores análises

### **Instrumentos para coleta de dados:**

#### **Plataforma de força AMTI**

A altura do salto do CMJ foi obtida por meio da plataforma de força AMTI

#### **Cadeira extensora**

O teste de 1RM de extensão de joelhos foi realizado na cadeira extensora da marca *WORLD-ESCUPTOR*, com resolução de 1kg.

#### **Metrônomo**

Um metrônomo da marca *QUARTZ* foi utilizado para controlar a cadência de execução do teste de 1RM de extensão de joelhos.

#### **Cronômetro**

Um cronômetro da marca *TEKNOS* foi utilizado para controlar o tempo nos testes de sentar e levantar em 30s e *up foot and go*

### **Procedimento estatísticos**

Foi utilizada estatística descritiva com exposição de médias  $\pm$  desvio padrão (DP). O teste de normalidade utilizado foi o de Kolmogorov-Smirnov e teste de homogeneidade de Levene. Para as comparações entre os valores de pré e pós seis semanas de treino foi utilizada a análise de variância (ANOVA) *two-way* com medidas repetidas (tempo vs. grupo) com utilização de teste de *post-hoc* de

Bonferroni e ANOVA *oneway* para comparação dos dados percentuais. Já a correlação foi realizada a partir do teste de correlação de Pearson. O nível de significância  $\alpha < 0,05$  foi considerado em todas as análises. Para a execução dos procedimentos estatísticos, foi utilizado o pacote estatístico SPSS versão 18.0.

## Resultados

Após as seis semanas de treinamento, o grupo experimental apresentou incrementos significativos em todas as variáveis testadas, em relação ao pré treinamento ( $p < 0,05$ ) e ao grupo controle ( $p < 0,05$ ). No CMJ, houve um incremento médio de 21,5%. Já no 1RM, houve um incremento médio de 22,8%. No teste de sentar e levantar em 30s, o incremento médio achado foi de 24%, e no *up foot and go* o incremento médio foi de 22,5%. O grupo controle não demonstrou alteração em nenhuma das variáveis analisadas após seis semanas.

O incremento nos valores do CMJ, após as seis semanas de treino, do grupo experimental apresentou correlações significativas ( $p < 0,001$ ) com as alterações nos testes de 1RM ( $r = 0,88$ )(figura 1), sentar e levantar em 30s ( $r = 0,82$ ) (figura 2), e correlação inversa com o tempo na realização o teste de *up foot and go* ( $r = -0,75$ )(figura 3).

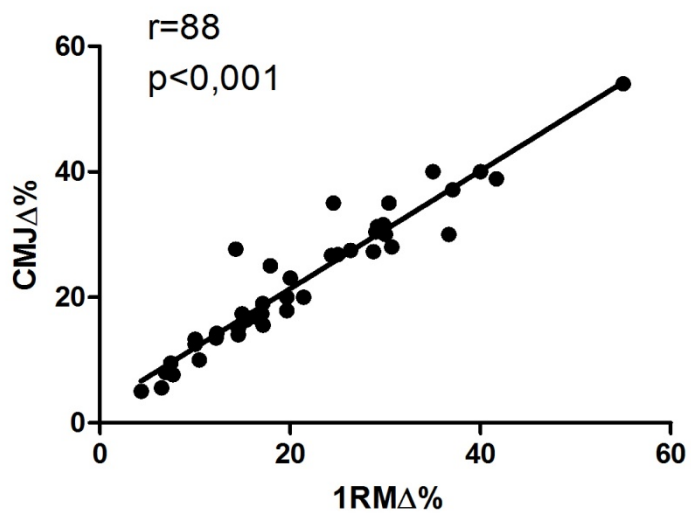


Figura 1. Correlação entre *countermovement jump* e 1RM de extensão de joelhos.

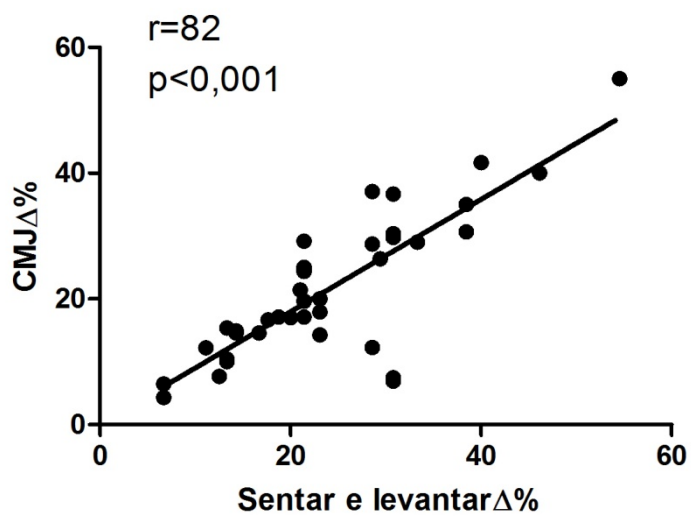


Figura 2. Correlação entre *countermovement jump* e sentar e levantar em 30s.



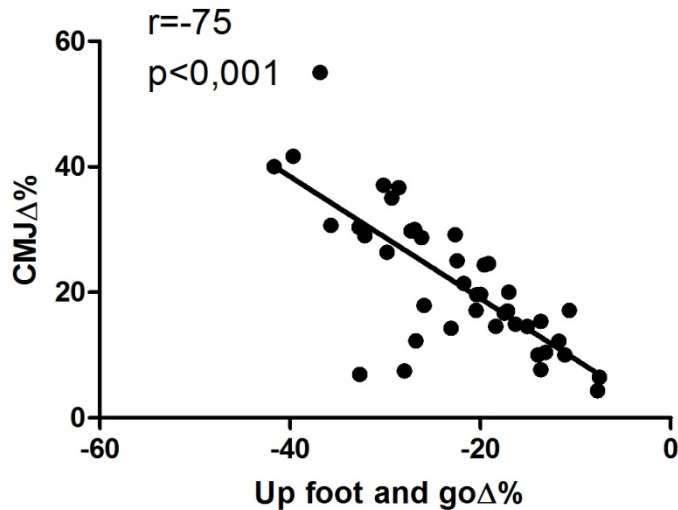


Figura 3. Correlação entre *countermovement jump* e *up foot and go*.

### Discussão

O objetivo do estudo foi analisar a correlação entre adaptações decorrentes do treino de força no desempenho do CMJ com as alterações nos testes de 1RM de extensão de joelhos, sentar e levantar em 30s e *up foot and go*. O principal achado do presente estudo foi que as adaptações no desempenho de CMJ apresentaram correlação com as alterações no 1RM de extensão de joelhos, sentar e levantar em 30s e *up foot and go*.

Outros estudos já observaram melhoras nos CMJ (Hespanhol, 2006; Ribeiro, 2007), 1RM (Uchida, 2004; LAMAS, 2004), sentar e levantar em 30s (PARRA, 2009; PINTO, 2006) e *up foot and go*, após um período de treinamento de força. A melhora no desempenho destes parâmetros se dá basicamente por duas vias, neural e morfológica. A via neural é explicada pelas alterações no padrão de recrutamento das unidades motoras, taxa de disparo e sincronização das unidades motoras (GRANACHER et al., 2008). Estudos preliminares com idosos apontam um aumento de ativação neural

especialmente durante as semanas iniciais de um programa de TF (FIATARONE et al.,1990; HAKKINEN et al.,2001; HARRIDGE et al.,1999; HUNTER et al., 1999;PIKA et al.,1994). Outra via que explica a melhora em parâmetros relacionados à força são fatores morfológicos. Estes fatores incluem o aumento da área de secção transversa (AST) e espessura muscular. Como descrito em estudos anteriores, nas etapas iniciais do treinamento de força (4-6 semanas) os ganhos são obtidos principalmente por adaptações neurais (Moritani e De Vries,1979) tendo os fatores morfológicos uma contribuição maior após esse período. Devido ao curto espaço de tempo deste programa de treinamento de força acredita-se que as adaptações decorrentes deste programa se devem predominantemente aos fatores neurais.

A explicação para o fato de termos observado correlação entre as adaptações no salto CMJ e alteração no 1RM de extensão de joelho, pode ser em razão de que o CMJ depende em grande parte, da capacidade contrátil dos músculos extensores de joelho, baseada na capacidade de gerar força através do recrutamento e sincronização de unidades motoras, ou seja, depende em grande parte da capacidade de produção de força do músculo. Além disso, o CMJ avalia a expressão de fibras de contração rápida (BOSCO e KOMI, 1979), sendo que indivíduos com predominância de fibras de contração rápida nos membros inferiores mostram uma melhor reutilização da energia elástica (BOSCO et al,1982). A força máxima, representada no presente estudo pelo teste de 1RM de extensão de joelhos também depende do recrutamento e sincronização das unidades motoras, bem como da predominância de fibras musculares de contração rápida. Assim, essas semelhanças no padrão de recrutamento nos dois testes parecem explicar esse resultado.

A correlação entre as adaptações no CMJ e o desempenho no teste de sentar e levantar em 30s, provavelmente se deve ao fato de ambos as ações serem muito semelhantes cinesiologicamente (contando com uma flexão de quadril e joelho na fase excêntrica, seguido da extensão do destas articulações na fase concêntrica) e ambas as ações contarem com o CAE o que lhes permite utilizarem a energia elástica armazenada nos membros inferiores durante a fase excêntrica (Edgerton, Roy, Gregor & Rugg,1986; Ettema & Huijing, 1989, 1994; Faro, 1995;Huijing, 1992).

O fato de termos observado correlação entre as adaptações no CMJ e o desempenho no teste de *up foot and go* provavelmente se deve ao fato de ambos os testes utilizarem o mesmo substrato energético para a sua realização, o ATP-CP, que é a fonte energética predominante em ações intensas e de curta duração (POWERS; HOUWLES, 2000). Além disso, ambas as ações refletem a velocidade de contração muscular, e tanto uma quanto a outra dependem do da utilização do CAE.

### **Conclusão**

Os resultados do presente estudo demonstraram que, após seis semanas de treinamento os incrementos no CMJ apresentaram correlação com os incrementos no 1RM, sentar e levantar em 30s e *up foot and go* em mulheres idosas

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 1- BADILLO, J. J. G.; AYESTARÁN, E. G. Fundamentos do treinamento de força – aplicação ao alto rendimento desportivo. 2. ed. Porto alegre: Ed. Artmed, 2001.
- 2- BOTTARO, M.; MACHADO, S.N.; NOGUEIRA, W.; SCALES, R.; VELOSO, J. Effect of high versus low-velocity resistance training on muscular fitness and functional performance in older men. **Eur. J. Appl. Physiol.** 99(3): 257-64, 2007
- 3-BOSCO, C; KOMI, PV. Mechanical Characteristics and Fiber Composition of Human Leg Extensor Muscles. **European Journal of Applied Physiology.** 1979. p.275-284.
- 4-BOSCO; et all. Store and Recoil of Elastic Energy in Slow and Fast Types of Human Skeletal Muscles. **Acta Physiologic Scandinavia.**1982. p. 342-349.
- 5-BOSCO,C;MOGNONI,P. Relationship between isokinetic performance and ballistic movement. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology** Volume 51, Number 3, 357-364,1983.
- 6-BRITO, F.C, COSTA, S.M.N. Quedas. In: PAPALÉU NETTO, M., BRITO, F.C.Urgências em geriatria: epidemiologia, fisiopatologia, quadro clínico. Controle terapêutico. São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte. Editora Atheneu, cap.26, p. 323, 2001
- 7-CAO, Z.; MAEDA, A.; SHIMA, N.; KURUTA, H.; NISHIZONO, H. The Effect of a 12-week Combined Exercise Intervention Program on Physical Performance and Gait Kinematics in Community-dwelling Elderly Women. **J. Physiolog. Anthropol.** 26(3): 325-332, 2007
- 8-CASEROTTI, P.; AAGAARD, P.; SIMONSEN, E.B.; PUGAARD, L. Contraction-specific differences in maximal muscle power during stretch-shortening cycle movements in elderly males and females. **Eur. J. Appl. Physiol.** 84(3):206-12. 2001.
- 9-CUNHA, V. G. V.; GUIMARÃES, R. M. Sinais e Sintomas do Aparelho Locomotor. Rio de Janeiro: Revinter, 1989.
- 10-DESCHENES, M.R. Effects of aging on muscle fibre type and size. **Sports Med.** 34(12): 809-24, 2004.
- 11-DE SERRES SJ, ENOKA RM. Older adults can maximally activate the biceps brachi muscle by voluntary command. **J Appl Physiol** (1998);84:284-291.

12-EARLES, D.; JUDGE, J.; GUNNARSSON, O. Velocity training induces power-specific adaptations in highly functioning older adults. **Arch. Phys. Med. Rehabil.** 82: 872-878, 2000

13-EDGERTON, V.R.; ROY, R.R.; GREGOR, R.J.;RUGG, S. Morphological basis of skeletal muscle power output. In: JONES, N.L.; McCARTNEY, N.;McCOMAS, A.J., eds. **Human muscle power**. Champaign, Human Kinetics, 1986. Cap.4, p.43-64.

14-ETTEMA, G.J.C.; HUIJING, P.A. Properties of the tendinous structures and series elastic component of EDL muscle-tendon complex of the rat. **Journal of Biomechanics**, v.22, n.11/12, p.1209-15, 1989.

15-ESSEN-GUSTAVSSON, B.; O. BORGES. Histochemical and metabolic characteristics of human skeletal muscle in relation to age. **Acta Physiol. Scand.** 126: 107–114, 1986.

16-FARO, A.M.M.A. A especificidade da força muscular nos movimentos desportivos: um estudo em ginástica. Coimbra, 1995. 162p. Tese (Doutorado)-Universidade de Coimbra.

17-FELTNER, M.E.; FRASCHETTI, D.J.; CRISP, R.J. Upper extremity augmentation of lower extremity kinetics during countermovement vertical jumps. **J. Sports Sci.**, Inglaterra, v.17, n.6, p.449-466, jun./1999.

18-FIATARONE, M.A.; MARKS, E.C.; RYAN, N.D.; MEREDITH, C.N.; LIPSITZ, L.A.; EVANS, W.J. High-intensity strength training in nonagenarians: Effects on skeletal muscle. **J. Am. Med. Assoc.** 263: 3029-3034. 1990.

19-FRONTERA, W.R.; HUGHES, V.A.; LUTZ, K.J; AND EVANS, W.J. A cross sectional study of muscle strength and mass in 45 to 78 year old men and women. **J. Appl. Physiol.** 71:644–650. 1991.

20-GERODIMOS, V. *et al.* The contribution of stretch-shortening cycle and arm-swing to vertical jumping performance in children, adolescents, and adult basketball players. **Ped. Exerc. Sci.**, Springfield, v.20, n. 4, p. 379-389, nov./2008.

21-GONZÁLEZ-BADILLO, J.J.; SÁNCHEZ-MEDINA, L. Movement velocity as a measure of loading intensity in resistance training. *Int. J. Sports Med.* 27, 2007  
GRANACHER, U.; ZAHNER, L.; GOLLHOFER, G. Strength, power, and postural control in seniors: Considerations for functional adaptations and for fall prevention. **Eur. J. Sport Sci.** 8(6): 325-340, 2008.

22-HAKKINEN, K: Maximal force, explosive strength and speed in female volleyball and basketball players. **Journal of Human Movement Studies**. 16:291-303.

23-HAKKINEN, K; PAKARINEN,A. Muscle strength and serum hormones in middle-aged and elderly men and women. **Acta Physiol. Scand**. 148: 199–207, 1993.

24-HAKKINEN K, KAUKANEN H. Daily changes in neural activation, force-time and relaxation-time characteristics in athletes during very intense training for one week. **Electromyogr Clin Neurophysiol**. 1989 May-Jun;29(4):243-9.

25-HÄKKINEN, K.; PAKARINEN, A. Serum hormones and strength development during strength training in middle-aged and elderly males and females. **Acta Physiol. Scand**. 150: 211-219, 1994

26-HÄKKINEN, K.; ALEN, M. KALLINEN, M. Muscle CSA- force production, and activation of leg extensors during isometric and dynamic actions in middle-aged and older people. **JAPA** 6: 232–247, 1998a

27-HÄKKINEN, K.; ALEN, M.; KALLINEN, M.; NEWTON, R.U.; KRAEMER, W.J. Neuromuscular adaptation during prolonged strength training, detraining and restrength- training in middle-aged and elderly people. **Eur. J. Appl. Physiol**. 83: 51 – 62, 2000.

28-HÄKKINEN, K.; KRAEMER, W.J.; NEWTON, R.U.; ALEN, M. Changes in electromyographic activity, muscle fibre and force production characteristics during heavy resistance/power strength training in middle-aged and older men and women. **Acta Physiol. Scand**. 171: 51-62, 2001.

29-HARRIDGE, S.D.; KRYGER, A.; STENSGAARD, A. Knee extensor strength, activation, and size in very elderly people following strength training. **Musc. Nerve**. 22: 831-839. 1999

30-HESPANHOL,J.E.Mudanças no desempenho da força explosiva após oito semanas de preparação com futebolistas da categoria sub-20. Movimento e percepção,espírito santo do pinhal,SP,v 6 n 9 jul/dez 2006

31-HEYWARD, V.H.; STOLARCZYK, L.M. Avaliação da composição corporal aplicada. São Paulo. Manole. 99 – 105, 2009.

32-HUNTER, S.K.; THOMPSON, M.W.; RUELL, P.A.; HARMER, A.R.; THOM, J.M.; GWINN, T.H.; ADAMS, R.D. Human skeletal sarcoplasmic reticulum Ca<sup>2+</sup> uptake and muscle function with aging and strength training. *J. Appl. Physiol.* 86:1858–1865. 1999.

33-HUIJING, P.A. Elastic potential of muscle. In: KOMI, P.V., ed. **Strength and power in sport**. Oxford, Blackwell Scientific, 1992. Cap.6d, p.151-68.

34-JUNIOR, C.M.P & HECKMAN, M.F. Distúrbios da postura, marcha e quedas. In: JUDGE J, OUNPUU S et al. Effects of age on the biomechanics and physiology of gait. **Clinics In Geriatric Med**,;cap. 4, p. 659-678, 2006

35-LAMAS,L.;UGRINOWITSCH,C.;CAMPOS,G.E.R;AOKI,M.S.;FONSECA,R; REGAZZINI,M;MORISCOT,A.S;TRICOLI,V.Treinamento de força máxima x treinamento de potência:alterações no desempenho e adaptações morfológicas. **Rev. bras. Educ. Fís. Esp., São Paulo**, v.21, n.4, p.331-40, out./dez. 2007 • 331

36-LOMBARDI, V. P. Beginning weight training: the safe and effective way. Dubuque, 1989.

37-MACALUSO, A.; DE VITO, G. Muscle strength, power and adaptations to resistance training in older people. *Eur. J. Appl. Physiol.* 91: 450–472, 2004.

38-MARESH,C.M. WESEMAN,C.A. e FIECK, S.J.: Endocrine and performance responses to high volume training and amino acid supplementation in elite junior weightlifters.**Int.J.Sports Nutr.** 3:306-322, 1993.

39-MASUD, T.; MORRIS, R. O. Epidemiology of falls. **Revista Age and Ageing**, v.30(54), p. 3-7,2001.

40-MALKIA" , E., O. IMPIVAARA, M. HELIO" VAARA, and J. MAATELA.The physical activity of healthy and chronically ill adults in Finland at work, at leisure and during commuting. **Scand. J. Med. Sci. Sports** 4: 82–87, 1994.

41-MORITANI, M.A.; DE VRIES, H.A. Neural factors versus hypertrophy in the time course of muscle strength gain. *Am. J. Phys. Med.* 58(3): 115 – 130, 1979.

42-MOURA, R. N.; SANTOS, F. C. dos; DRIEMEIER M; SANTOS L. M. dos; RAMOS L. R. Quedas em idosos: fatores de risco associados. Gerontologia. Rio de Janeiro: Revinter, 1999.

43-NOGUEIRA, W.; GENTIL, P.; MELLO, S.N.M.; OLIVEIRA, R.S.J.; BEZERRA, A.J.C.; BOTTARO, M. Effects of Power Training on Muscle Thickness of Older Men. *Int. J. Sports. Med.* 30: 200– 204, 2009.

44-NUZZO,J.L.; McBRIDE,J.M.;CORMIE,P.;McCAULLEY,G.O. Relationship between countermovement jump performance and multijoint isometric and dynamic tests of strength. *J Strength Cond Res.* 2008 May;22(3):699-707.

45-PARRA ,M.T;PARRA,S.A; OLIVEIRA,A.R; GREGOL,M. Influência do treinamento com pesos sobre a capacidade funcional de mulheres idosas. *R. bras. Ci.e Mov* 2009;17(3):32-38.

46-PINTO,L.G;IAS,R.M.R;SALVADOR,E.P;FIGUEIRA JÚNIOR,A;LIMAC.V.G. Efeito da Utilização de Bandas Elásticas Durante Aulas de Hidroginástica na Força Muscular de Mulheres. *Rev Bras Med Esporte* – Vol. 14, No 5 – Set/Out, 2008

47-PYKA, G.; LINDERBERGER, E.; CHARETTE, S.L.; MARKUS, R. Muscle strength and fiber adaptations to a year-long resistance training program in elderly men and women. *J. Gerontol.* 49: 22–27. 1994

48-PLOUTZ-SNYDER, L. L.; GIAMIS, E. L. Orientation and familiarization to 1-RM strength testing in old and Young women. *J. Strength Cond. Res.* Vol. 15, No. 4: pp. 519–523, 2001.

49-PORTER, M. M., A. A. VANDERVOORT, and J. LEXELL. Aging of human muscle: structure, function and adaptability. *Scand. J.Med. Sci. Sports* 5: 129–142, 1995.

50-RIGGS BL, MELTON LJ. Involutional osteoporosis. *N Engl J Med* 1986; 314: 676-86

51-TINETTI, M. E.; SPEECHLEY, M.; GINTER, S., F. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *Revista The New England Journal of Medicine*, v. 319(26), p. 1701-1707,1988

52-RICE, J.; KEOGH, J.W.L. Power Training: Can it Improve Functional Performance in Older Adults? A Systematic Review. *Int. J. Exerc. Sci.* 2(2): 131-151, 2009.

53-RIKLI, R.E.; JONES, C.J. Development and Validation on of a Functional Fitness Test for Community- Residing Older Adults. *J. Aging Phys. Activ.* 7: 129-161, 1999



54-SOUZA, A.L.; SHIMADA, S.D. and KOONTZ, A. Ground reaction forces during the power clean. **J. Strength Cond. Res.** 16(3):423–427. 2002.

55-SKELTON, D.A.; GREIG, C.A.; DAVIES, J.M.; YOUNG, A. Strength power and related functional ability of healthy people aged 64–89 years. **Age Ageing.** 23:371–377, 1994.

56-SPURRS, R.W.; MURPHY, A.J.; WATSFORD, M. L. The effect of plyometric training on distance running performance. **Eur. J. Appl. Physiol.** 89: 1–7, 2003

57-STURNIEKS, D.L.; ST GEORGE, R.; LORD, S.R. Balance disorders in the elderly. **Neurophys. Cliniq. Clin. Neurophysiol.** 38(6): 467-78, 2008.

58-YAMADA, T.; DEMURA, S.I. Relationships between ground reaction force parameters during a sit-to-stand movement and physical activity and falling risk of the elderly and a comparison of the movement characteristics between the young and the elderly. **Arch. Geront. Geriatr.** 48: 73–77, 2009.

59-WISLØFF, ULRİK; HELGERUD, JAN; HOFF, JAN, Strength and endurance of elite soccer players. **Medicine and science in sports e exercise.** Volume 30(3), March 1998, pp 462-467.

60-YUE GH, Ranganathan VK, Siemionow V, Lui JZ, Sahgal V. **Older adults** exhibit a reduced ability to fully activate their biceps brachii muscle. **J Gerontol; Med Sci** (1999); 54a: M249–M252.

61-UCHIDA,M.C;BACURAU,R.F.P.;NAVARRO,F.;PONTES R,F.L.;TESSUTI,V.D.;MOREAU,R.L.;COSTA ROSA,L.F.B.P.;AOKI,M.S. Alteração da relaçãotestosterona:cortisol induzida pelo treinamento de força em mulheres. **Rev Bras Med Esporte** Vol. 10, Nº 3 – Mai/Jun, 2004

## Anexo 1

### TERMO DE CONSENTIMENTO

Eu entendo que participarei como sujeito do estudo intitulado “Análise da correlação do *countermovement jump* os testes de uma repetição máxima, sentar e levantar *up foot and go* em mulheres idosas” que envolverá a avaliação da composição corporal, da força máxima dinâmica em exercícios musculação, do torque muscular isométrico, ativação muscular e força reativa de membros inferiores.

Eu entendo que todos esses testes serão realizados antes e após um treinamento físico de 6 semanas, envolvendo exercícios de treinamento de força (musculação), entendendo que serei submetido a duas sessões por semana durante esse período. Entendo que os testes que realizarei são parte desse estudo e terão a finalidade de investigar comparativamente as adaptações do treinamento de força sobre as alterações no CMJ, força dinâmica máxima de membros inferiores, teste de sentar e levantar em 30 s e *up fot and go*.

Eu, por meio desta, autorizo Ronei Silveira Pinto, Fabiano César Lacerda bolsistas ou profissionais selecionados para realizar os seguintes procedimentos:

- a. Aplicar-me um treinamento de musculação, durante 6 semanas, 2 vezes por semana.
- b. Aplicar-me um teste de força dinâmica máxima, envolvendo grupos musculares de membros inferiores antes e após o período de treinamento físico.
- c. Aplicar-me testes de CMJ e testes funcionais antes e após seis semanas de treinamento (ANEXO B).

**Eu entendo que, nos testes de força dinâmica:**

Estão envolvidos os seguintes riscos e desconfortos: dor e cansaço muscular temporário.

a. Os procedimentos expostos acima têm sido explicados para mim por Ronei Silveira Pinto e/ou seus orientandos, Fabiano César Lacerda e bolsistas selecionados;

b. Eu entendo que Ronei Silveira Pinto e/ou seus orientandos, Fabiano César Lacerda e bolsistas e professores, irão responder qualquer dúvida que eu tenha em qualquer momento relativo a esses procedimentos;

c. Eu entendo que todos os dados relativos à minha pessoa irão ficar confidenciais e disponíveis apenas sob minha solicitação escrita. Além disso, eu entendo que no momento da publicação, não irá ser feita associação entre os dados publicados e a minha pessoa;

d. Eu entendo que não há compensação financeira pela minha participação neste estudo;

e. Eu entendo que posso fazer contato com o orientador do estudo Professor Doutor Ronei Silveira Pinto (51-84672441), com o autor do estudo Fabiano César Lacerda (51-91777377), para quaisquer problemas referentes à minha participação no estudo ou se eu sentir que há uma violação dos meus direitos, por meio do telefone (051) 3308-5894. Além disso, posso entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Rio Grande do Sul (CEP-UFRGS) pelo telefone (051) 3308-3629.

f. Eu entendo que a qualquer instante durante o testes, eu tenho o direito de me recusar a prosseguir com os mesmos.

g. Eu entendo que todos os procedimentos a que serei submetido serão conduzidos por profissionais, professores ou bolsistas com experiência prévia em todos os procedimentos.

h. Eu entendo que estará disponível no laboratório e no local de treinamento uma linha telefônica para a Assistência Médica de Emergência (51- 3331-0212).