

UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA
Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento

RONILDO ANTONIO MARTINS

**EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIVO DURANTE 12 SEMANAS
EM MULHERES NA FAIXA ETÁRIA DE 50 A 70 ANOS**

São Jose dos Campos, SP
2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

RONILDO ANTONIO MARTINS

**EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIVO DURANTE 12 SEMANAS
EM MULHERES NA FAIXA ETÁRIA DE 50 A 70 ANOS**

Dissertação de Mestrado apresentado no programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas como complementação de créditos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Aléxis-Osório

São Jose dos Campos, SP
2007

M345e

Martins, Ronildo Antonio

Efeitos do treinamento resistido durante 12 semanas em mulheres na faixa etária de 50 a 70 anos / Ronildo Antonio Martins. São José dos Campos: Univap, 2006.

61f.: il.; 31cm

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da Universidade do Vale do Paraíba, 2006.

1. Educação Física e Treinamento 2. Mulheres 3. Climatério
I. Ozório, Rodrigo Aléxis Lazo, Orient. II. Título

CDU: 796.015.52-053.88

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, por processo fotocopiador ou transmissão eletrônica.

Assinatura do aluno:



Data 20/04/07

**“EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO DURANTE 12 SEMANAS EM
MULHERES NA FAIXA ETÁRIA DE 50 A 70 ANOS”**

Ronildo Antônio Martins

Banca Examinadora

Prof. Dr. **WELLINGTON RIBEIRO** (UNIVAP)

Prof. Dr. **RODRIGO A.LAZO OSORIO** (UNIVAP)

Prof. Dr. **SEBASTIÃO GOBBI** (UNESP)

Prof Dr. Marcos Tadeu Tavares Pacheco

Diretor do IP&D - UniVap

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha querida e amada Ana Maria e aos queridos e amados filhos Pedro Henrique e Vitor Hugo, pois além de serem as pessoas mais importantes na minha vida, são as maiores inspirações para tudo que realizo em minha vida!

Obrigada, mãe. Se não fosse você, eu não estaria aqui.

Homenagem póstuma ao meu querido pai, que tenho certeza que estaria feliz ao me ver completar mais uma de minhas jornadas.

AGRADECIMENTOS

Acima de tudo e de todos, quero agradecer a minha Mãezinha e Paizinho do Céu. Obrigado por estarem sempre no meu caminho e por me fazerem entender as adversidades da vida!

Obrigado ao meu orientador Prof. Dr. Rodrigo Osório, juntamente com o Prof. Dr. Wellington, por terem me acolhido.

E obrigado aos professores aos quais mantive contato nessa valiosa jornada: Coordenador do curso, Denise, Rodrigo, Silvério e tantos outros que sabem o quanto foram amigos.

Obrigado ao Prof. Dr. Sebastião Gobbi por me felicitar com sua presença.

Obrigado a todos da Univap que, de alguma forma, ajudaram-me nesta travessia.

EPÍGRAFE

Sonha é querer
Querer é desejar
Desejar é fazer
Fazer é realizar... e
Realizar é concretizar um sonho!
Só assim seremos capazes de tornar um sonho real.
Martins, Ronildo Antonio. (1998)

EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIVO DURANTE 12 SEMANAS EM MULHERES NA FAIXA ETÁRIA DE 50 A 70 ANOS

RESUMO

A força muscular é indispensável para realizações de tarefas cotidianas, qualidade de vida e para a independência das pessoas, principalmente na idade avançada. O objetivo deste estudo foi verificar o aumento da força máxima dinâmica por meio do treinamento resistido e sua influência sobre o equilíbrio estático em indivíduos na faixa etária de 50 a 70 anos. Foram selecionados 09 indivíduos do sexo feminino com idade média de $61 \pm 5,1$ anos, massa corporal de $62,2 \pm 12,4$ kg e estatura de $153,2 \pm 5,5$ cm. Todos participaram de um treinamento resistido, por um período de 12 semanas. Foram realizadas 03 sessões semanais – 2^{as}, 4^{as} e 6^{as} feiras, intercaladas com dias de descanso (3^{as}, 5^{as} feiras, sábados e domingos), sendo esse descanso preferencialmente ativo, e que não envolvesse exercícios utilizando treinamento com pesos. Durante as sessões de treinamento, foram realizadas 03 séries com 10 repetições para cada exercício (3X10), cada sessão com duração de 60 minutos. Foram realizados os testes de 1RM para obtenção da força máxima dinâmica; isocinético para obtenção do Pico Torque a velocidade de $60^\circ/s$, mensurado no aparelho Dinamômetro isocinético Biodex Multi-Joint System3; e equilíbrio estático, mensurado no aparelho Reactor (Cybex). Observou-se, ao final do estudo, a ocorrência de aumentos significativos da força máxima dinâmica e do Pico Torque, não ficando claro se a força máxima dinâmica está totalmente relacionada com a melhora do equilíbrio estático. Observou-se, também, que a relação agonista/antagonista não demonstrou correlação positiva com a melhora do equilíbrio estático.

UNITERMOS: 1. Mulheres, 2. Treinamento resistido, 3. Força máxima, 4. Força isocinética.

Effects of a 12 – weeks Resistance Training Program on Muscular Strength in Independent Older Women from Age 50 to 70 Years

ABSTRACT

The muscular strength is very important to perform daily tasks, quality of life, people's independence mainly in the elderly. The purpose of the study was to verify the effects of resistance training on maximum muscular strength (1RM) over static balance in older women ($61,7 \pm 5,1$) year old, $62,2 \pm 12,4$ of body mass, $153,2 \pm 5,5$ of stature. They participated of resistance training for 04 months. The resistance training involved 03 session per week, each session consisting of 03 sets of 10 repetitions to lower and upper body exercise on resistance machines. The subjects was make 1RM's test to measure the 1-repetition maximum, peak torque to $60^\circ/s$ (Isokinetic Dynamometer Biodex System II) and Stance Static Balance (Reactor - cybex). The subjects showed significant increase in maximum strength 1RM, Peak Torque but no in the Static Balance.

In the end of the study, the group showed significant increase in 1Rm, Peak Torque but not demonstrated if have a relationship between agonist / antagonist muscles of the thigh muscle does not influence the static balance. Therefore we concluded that after 04 months of resistance training is a good program for increase maximum strength in the elderly people.

KEYWORDS: Elderly, women, Resistance Training, Strength Power and Isokinetic Exercise.

LISTAS DE ABREVIATURAS

VO²MAX	Volume Máximo de Oxigênio
1RM	Uma Repetição Máxima
GE	Grupo Experimental
D.S	Desenvolvimento Sentado
E.J	Extensão de Joelhos
F.J	Flexão de Joelhos
G.L.P	Gêmeos no Leg-press Horizontal
L.P	Leg-press Horizontal
P.S	Puxador Sentado
S.V	Supino Vertical
E.J.D	Extensão de Joelho Direito
F.J.D	Flexão de Joelho Direito
E.J.E	Extensão de Joelho Esquerdo
F.J.E	Flexão de Joelho Esquerdo
E.M.D	Equilíbrio no Membro Direito
E.M.E	Equilíbrio no Membro esquerdo

LISTAS DE FIGURAS E TABELAS

	Pág
FIGURA 1 (A) - Exercício Gêmeos no leg-press posição inicial.....	32
FIGURA 1 (B) - Exercício Gêmeos no leg-press posição final.....	32
FIGURA 2 (A) - Exercício Puxador sentado posição inicial.....	33
FIGURA 2 (B) - Exercício Puxador sentado posição final	33
FIGURA 3 (A) - Exercício Supino vertical posição inicial.....	33
FIGURA 3 (B) - Exercício Supino vertical posição final	33
FIGURA 4 (A) - Exercício Leg-press posição inicial.....	34
FIGURA 4 (B) - Exercício Leg-press posição final.....	34
FIGURA 5 (A) - Exercício Desenvolvimento sentado posição inicial.....	35
FIGURA 5 (B) - Exercício Desenvolvimento sentado posição final.....	35
FIGURA 6 (A) - Exercício Extensão de joelhos posição inicial.....	35
FIGURA 6 (B) - Exercício Extensão de joelhos posição final.....	35
FIGURA 7 (A) - Exercício Flexão de joelhos posição inicial.....	36
FIGURA 7 (B) - Exercício Flexão de joelhos posição final.....	36
TABELA 1 – Valores de média \pm desvio padrão para força máxima 1RM (kg)...	38
TABELA 2 – Ganhos percentuais alcançados no teste de força máxima 1RM e média percentual individual e em cada aparelho.....	39
TABELA 3 – Valores de média \pm desvio padrão para Pico Torque (N.m ?!).....	39
TABELA 4 - Ganhos percentuais alcançados no teste isocinático Pico Torque (N.m ?!)e média percentual individual e em cada aparelho.....	40
TABELA 5 – Valores de média \pm desvio padrão para o equilíbrio estático (Reactor).....	41
TABELA 6 - Ganhos percentuais alcançados no teste do Equilíbrio estático e média percentual individual e em cada membro.....	41
TABELA 7 - Valores de média \pm desvio padrão para relação agonista / antagonista da musculatura da coxa direita e esquerda.....	42
TABELA 8 – Diferença percentual da relação agonista / antagonista da musculatura da coxa direita e esquerda.....	42

Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	OBJETIVO.....	5
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	6
3.1	Articulação.....	7
3.2	Músculo.....	7
3.3	Morfologia Muscular.....	8
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	23
4.1	Material.....	23
4.2	Métodos.....	23
4.2.1	Amostragem (Perfil)	23
4.3	Avaliação da força Isocinética (Pico Torque)	24
4.4	Protocolo força isocinética	25
4.4.1	Execução do protocolo.....	25
4.5	Avaliação da Força Máxima Dinâmica (1RM).....	26
4.5.1	Protocolo da força máxima dinâmica	26
4.5.2	Execução do Protocolo	27
4.6	Avaliação do Equilíbrio Estático (REACTOR-Cybex).....	27
4.6.1	Protocolo do Equilíbrio Estático	27
4.7	Sessão de treinamento	28
4.8	Critérios de Inclusão.....	29
4.9	Critérios de Exclusão.....	29
4.10	Adaptações aos aparelhos utilizados no treinamento resistido.....	30
5	ANÁLISE ESTADÍSTICA.....	37
6	RESULTADOS.....	38
7	DISCUSSÃO.....	43
8	CONCLUSÕES.....	48
	REFERÊNCIAS	49

ANEXO A - CEP.....	54
ANEXO B – anamnese.....	55
ANEXO C - Perfil amostral	57
ANEXO D - Consentimento livre esclarecido	58
ANEXO E - Ficha de exercícios	60
ANEXO F - Aparelho Biodex.....	61
ANEXO G - Aparelho Reactor.....	62
ANEXO H - Aparelho de musculação	63
ANEXO I- Valores do Pico de Torque	70
ANEXO J - Valores de Reactor	71
ANEXO K - Valores de 1RM	72

1 INTRODUÇÃO

Hoje mais do nunca se tem a certeza de que o sedentarismo se tornou uns dos grandes vilões da humanidade. De um lado, os grandes avanços tecnológicos que procuram facilitar e melhorar a qualidade de vida do ser humano; e, por outro lado, essa mesma tecnologia traz consigo um grande perigo: a falta de movimentação. Com o passar dos anos, o organismo humano vai sofrendo deteriorações naturais, tornando-o cada vez menos eficiente e influenciando de forma negativa a qualidade de vida dos seres humanos. Essas deteriorações se mostram verdadeiras de várias formas. Por uma disfunção muscular, associada a uma flexibilidade prejudicada, que por sua vez também está intimamente ligada a uma redução dos níveis de força muscular, um efeito muito comum e visível que ocorre com o aumento da idade (PORTER; VANDERVOORT; LEXELL, 1995). Estes fatos passam a representar um grande perigo para os idosos, pois os mesmos estarão sujeitos a quedas que, na maioria das vezes, são acompanhadas de traumatismos como fraturas, estiramentos musculares e rompimentos de tendões.

É muito freqüente pessoas não aceitarem o treinamento resistido como forma de treinamento indicado para as crianças, mulheres e idosos. Na atualidade, essa mentalidade vem se modificando graças aos estudos que cada vez mais têm demonstrado todos os benefícios que essa forma de treinamento pode apresentar para as pessoas, e principalmente para os idosos que, com o passar dos anos, ficam debilitados. Quando um músculo se encontra debilitado, a proposta convencional para restaurar seu tamanho e sua força é por meio de um treinamento resistido com baixas repetições de média ou alta intensidade, (FIATARONE et al. 1990). Os tipos de trabalhos usados para proporcionar o aumento da força e do volume muscular são: o trabalho isométrico, isocinético e o isotônico. Nenhum desses trabalhos se mostrou superior ao outro (MARKS, 1996). O estudo relatou que, após um treinamento resistido, o aumento da força pode estar relacionado a uma formação de

engramas motores e possivelmente a uma adaptação envolvendo um mecanismo central anterior do córtex e que, após um treinamento resistido, usualmente as maiores mudanças ocorrem com as fibras de contração rápida. Este resultado está relacionado com o aumento do diâmetro das fibras de contração rápida, devido à adição de um maior número de actínia e de miosina por miofibrila.

Marks (1996) observou, após um período de treinamento resistido, a ocorrência de aumentos no percentual das fibras rápidas, e estes aumentos estariam associados a uma possível conversão de fibras rápidas do tipo IIB para o tipo rápido IIA, como foi determinado por análises histoquímicas do ATP miofibrilar, atividade ATPase, observado no músculo vasto lateral.

Snow (1999) relatou que a falta de exercícios levava a um declínio da flexibilidade que, por sua vez, está associada ao risco de quedas nas pessoas idosas e, com o passar dos anos, esses riscos se tornavam cada vez mais iminentes. Também aponta a considerável evidência que a redução da força e da potência muscular são as causas primárias para a diminuição da capacidade funcional em idosos, afirmando que uma intervenção física poderá ser a chave para a sua prevenção. Ao se analisar os fatores de riscos, podem ser observados fatores intrínsecos e fatores extrínsecos. Por exemplo, o medo de cair e o desempenho são fatores intrínsecos que podem ser modificados pela prática de exercícios físicos.

Em até 20% dos casos pode o próprio medo de cair causar a desistência pela procura de exercícios físicos pelos idosos. Desta forma pode-se crer que com a prática de exercícios que visam promover a melhoria da funcionalidade física, aumentará a confiança dos idosos e, com isso, uma redução nas quedas sofridas pelos mesmos (SNOW, 1999).

Com a prática dos exercícios físicos, ocorre uma melhora na força muscular, melhorando também o mecanismo neuromuscular e postural, o que conseqüentemente leva a uma melhora das qualidades físicas de equilíbrios estático, dinâmico e recuperado, o que

diminuirá em muito as chances de quedas em idosos. É comum as pessoas perguntarem se um aumento de atividades físicas “aumenta o gasto de energia”, e se seria suficiente para melhorar suas condições físicas.

Primeiro, é importante uma breve definição de Atividade Física, Exercício Físico e Treinamento Físico. As Atividades Físicas são todos os movimentos que um indivíduo pode realizar produzindo um gasto energético. O Exercício é uma seqüência de movimentos realizados de forma repetida e sistematizada, objetivando a melhora do rendimento. O Treinamento Físico também se baseia na repetição sistemática de movimentos que objetiva a melhora do rendimento através de fenômenos de adaptações morfológicas e funcionais (BARBANTI, 1994).

Não se pode esquecer que as atividades diárias são um misto de atividades que exigem contrações dinâmicas e isométricas. De um lado o treinamento dinâmico, a princípio, não apresenta restrições para um indivíduo normal e, por outro lado, o treinamento isométrico deverá ser muito bem manipulado para que não ofereça perigo para o praticante, principalmente com relação aos idosos (BERMON; RAMA; DOLOSI, 2000). Em um estudo realizado para verificar a influência do treinamento resistido dinâmico na melhora da força isométrica, foi observado que, após seis semanas de treinamento resistido, durante cinco dias na semana, utilizando uma carga que correspondia a 50% da força isométrica máxima do indivíduo, alcançaram-se resultados significativos para a melhoria da força isométrica (HOLLMANN; HETTINGER, 1989; FLECK; KRAEMER, 1997).

Diante desses fatos, justifica-se a realização deste estudo para que se possa averiguar, analisar e compreender os declínios das capacidades físicas que ocorrem de forma natural com o envelhecimento. E também estudar recursos para que possamos retardá-los, por meio de um treinamento resistido adequado, bem orientado e direcionado e, por consequência, diminuir suas influências negativas para a qualidade de vida dos idosos.

Observa-se um aumento populacional de idosos em decorrência de uma ciência mais avançada, onde os profissionais da saúde conseguem enfrentar e combater as doenças de forma mais segura e eficiente. Há uma mesa mais farta, com alimentos de melhor qualidade, permitindo que todos possam se alimentar melhor. Tudo isto aumenta a expectativa de vida. Porém, ainda que se promova uma maior expectativa de vida, a qualidade de vida poderá permanecer esquecida, e toda a população de idosos poderá estar fadada ao declínio físico em função do sedentarismo. Assim, diante da necessidade emergente, por menor que seja o proveito da força máxima e do equilíbrio para as pessoas debilitadas, serão ganhos de esperança para uma vida melhor!

2 OBJETIVOS

O presente estudo teve como objetivos:

1. Verificar o aumento da força máxima dinâmica após a realização de um treinamento resistido.
2. Verificar a influência do aumento da força máxima dinâmica sobre o equilíbrio estático.
3. Verificar a influência da relação agonista / antagonista sobre o equilíbrio estático.

3 Revisão de Literatura

Os sistemas orgânicos humanos envelhecem de forma diferenciada, ou seja, o envelhecimento ocorre em tempos diferentes para cada um: tecidos, células e estruturas subcelulares possuem seu próprio ritmo de envelhecimento, podendo ser mais ou menos acentuados para uns do que para outros. Weineck, (1991), Carvalho Filho e Netto, (1996) comentam que é de suma importância o conhecimento anatômico e funcional dos processos do envelhecimento, para que se possa entender os efeitos naturais do envelhecimento e as alterações que podem ser produzidas por afecções.

Rhodes et al. (2000) verificou que um ano de treinamento resistido mostra uma relação positiva com a densidade mineral óssea de mulheres idosas. Realizou-se um estudo com 40 mulheres idosas, em dois grupos: de controle e de treinamento resistido, com 03 sessões semanais de uma hora cada, realizando um treinamento em circuito utilizando os grandes grupos musculares durante uma hora. O circuito foi realizado com três passagens, sendo oito repetições com cargas de 75% de 1RM. Fez-se uma análise da densidade mineral óssea por absormetria, na região lombar e em três pontos da área proximal do fêmur. Ao final do estudo, observou-se a ocorrência de aumentos significativos na força muscular e na densidade mineral óssea. Os programas de exercícios para as mulheres idosas devem incluir exercícios de força, flexibilidade e coordenação, pois, com a melhora dessas qualidades físicas, ocorrerá uma menor probabilidade de quedas com fraturas (LOHMAN et al. 1995).

Verfaillie et al. (1997), Schlicht, Camaione e Owen, (2001) afirmaram que ocorrem cerca de 280.000 fraturas de quadris por ano nos Estados Unidos da América, em populações com idade superior a 65 anos, causando um grande custo para o governo, que gasta em torno de 6 a 8 bilhões de dólares por ano com esses pacientes; em 50% desses casos anuais, os

sujeitos ficam incapacitados de andar sem auxílio e cerca de 25% passam a viver em casas de repouso.

3.1 Articulação

Rasch (1991) observou que com o passar dos anos pode ocorrer uma menor ou uma maior rigidez diminuindo a flexibilidade de forma permanente, somado a uma osteoartrite, que provoca uma ossificação dos tecidos próximos à articulação. Essa rigidez poderá causar um prejuízo para o desempenho das atividades diárias que necessitam de equilíbrio, força e movimentos mais amplos.

3.2 Músculo

Stephen (2004) comentou que em seus resultados há três meios pelos quais se pode prevenir a perda de massa e da força muscular, que ocorre com o passar dos anos: a reposição hormonal por meio da testosterona, hormônio do crescimento e a prática do treinamento resistido. Observou que, utilizando a reposição hormonal com a testosterona, ocorreu aumento discreto da força e da massa muscular, e em tratamentos com superdosagem ocorreu um aceleração do câncer de próstata. O uso do hormônio do crescimento mostrou efeitos colaterais maiores e não apresentou ganhos significativos da força e da massa muscular. Com a prática do treinamento resistido houve um aumento tanto da massa como da força muscular, mostrando desta forma ser a melhor, mais segura e eficaz estratégia para o aumento da força e da massa muscular.

Marks (1996) demonstrou que os trabalhos mais usados para propiciar o aumento da força e do tamanho do músculo são: isométrico; isocinético e o isotônico (excêntrico e concêntrico), sendo que nenhum desses sistemas se mostrou superior em relação ao outro. Tanto o músculo como o nervo afetam a geração de força muscular após um treinamento

resistido. A primeira adaptação que ocorre é neural, enquanto a resposta muscular é miogênica; e o aumento da geração dos sinais neurais, que ocorre após um treinamento resistido, aumenta o desempenho muscular.

3.3 Morfologia muscular

Marks (1996) afirmou que o treinamento resistido de alta intensidade causa uma hipertrofia tanto nas fibras rápidas como nas fibras lentas. As maiores mudanças ocorrem com as fibras de contração rápida, e o aumento do diâmetro da fibra muscular está relacionado a um aumento no número de actínia e de miosina por miofibrila. Observou que, após um treinamento resistido, ocorrem alterações no percentual de fibras rápidas, uma possível conversão do tipo de fibras rápidas (IIB) para o tipo rápido (IIA), como foi determinado por análises histoquímicas do ATP miofibrilar e da atividade ATPase realizadas no músculo vasto lateral. Comentou que os efeitos que ocorrem no sistema neuromuscular, como a hipertrofia e a facilitação neurológica como resultado do treinamento resistido, beneficia tanto as articulações saudáveis como aquelas que apresentam uma disfunção ou uma doença neuromuscular. A falta de exercícios levava a perda de flexibilidade, aumentando os riscos de quedas nas pessoas idosas.

Snow (1999) observou uma evidente queda da força e da potência muscular que podem ser as causas primárias da diminuição da funcionalidade em idosos; porém, tudo indica que uma intervenção muscular pode ser a chave para prevenção básica de doenças e um método fundamental para se evitar a incapacidade física. Assim se torna necessária uma prevenção entre os idosos doentes para que os mesmos não venham a ficar incapacitados devido a moléstias crônicas.

Hunter, McCarthy, Bammon e Marcos (2004), *Close, Graeme L et al.* (2005) comentaram que, com o passar dos anos, os músculos sofrem perdas de fibras afetando de forma negativa o desempenho muscular, e essa queda do desempenho afeta de forma negativa a realização das tarefas cotidianas.

Guralnik et al. (1995) e McCartney (1999) comentaram que, por meio do treinamento resistido, pode-se intervir de forma positiva para proporcionar uma melhora das qualidades físicas como a força, a resistência, a flexibilidade e o equilíbrio nos indivíduos que se apresentam com essas qualidades físicas abaixo do normal. A maioria das atividades do cotidiano é realizada por um misto de contrações dinâmicas e isométricas e, dependendo da intensidade do esforço, haverá uma tendência para que o esforço seja realizado com contrações dinâmicas ou isométricas. As contrações dinâmicas causam um pequeno aumento da pressão arterial; já as contrações isométricas podem causar um grande aumento da pressão arterial. Embora a contração dinâmica cause um aumento moderado da pressão arterial, se ela for sustentada até a fadiga, poderá levar um grande aumento da pressão arterial, pois à medida que os músculos vão ficando fatigados, a pressão arterial vai subindo progressivamente. Isso pode ser explicado por vários fatores como, por exemplo, o esforço extra que se torna necessário para ativar os músculos já cansados, causando a ativação dos músculos acessórios e levando os indivíduos a uma manobra de Valsalva para completar o esforço.

Fleck e Kraemer (1997) mostraram que, durante a execução do exercício de extensão de joelhos até a fadiga, realizada por homens moderadamente treinados, o aumento dos batimentos cardíacos não está associado ao aumento da porcentagem de 1RM, ou seja, em percentuais mais baixos de 1RM, as respostas dos batimentos cardíacos mostraram-se elevados.

Segundo McCartney (1999), o aumento da pressão intratorácica causado pela manobra de Valsalva é transmitido diretamente às artérias, causando um aumento imediato da pressão arterial, dificultando desta forma o retorno sanguíneo para o coração.

Mannion e Jarkerman (1992), Sherlotte e Fay (1990) apud Weineck (1997) relataram que, por causa do controle do balanço ser muito complexo e por possuir muitos componentes, as razões que estão associadas com as quedas dos idosos dependeram de qual ou quais desses elementos não estão trabalhando convenientemente. Em exemplos citados por esses estudiosos, alguns indivíduos podem ter perdas da função sensorial prejudicando a habilidade para detectar um desequilíbrio (queda), o que às vezes é resultado de uma resposta pobre da postura. Outros indivíduos podem até apresentar desordem no SNC que limite a habilidade para uma adaptação postural em diferentes condições ambientais, enquanto outros apresentam um sistema neural intacto, entretanto poderão mostrar uma fraqueza muscular que comprometa o seu balanço postural. As intervenções para prevenir as quedas dos idosos devem ter considerações específicas e individuais; por este motivo, torna-se necessária uma avaliação minuciosa para a correta identificação dos componentes e trabalhá-los em conjunto, para se obter sucesso no tratamento ou prevenção.

Weineck (1997) citando Belol e Glorig (1986) comentam que os problemas de instabilidade podem ocorrer isoladamente, por exemplo: mudanças no limiar sensorio; diminuições das funções do Sistema Nervoso Central e déficits biomecânicos incluindo a fraqueza muscular. Contudo, observou-se muitos indivíduos com idade avançada desfrutando de excelente sistema sensorio, ótima função e controle motor, quando comparados com indivíduos mais jovens e saudáveis.

Paffengarger et al. (1993) apud Weineck (1997) concluíram que exercícios físicos moderados ou vigorosos estão associados com a diminuição de mortes nas idades médias e avançadas. Foi mostrado também em estudos de (TERRY; HUBERT; FRIES, 1998) apud

Weineck (1997) que pessoas com melhores hábitos de vida tendem a viver por mais tempo, sem morbidez.

Owings et al. (1999) estudou a relação entre a força e a potência dos membros inferiores e a estabilidade postural dinâmica. Neste estudo, os indivíduos que participaram tinham idade mínima de 65 anos e bom estado de saúde. Foram realizados testes para verificar o nível de força, potência e do controle postural, como força e potência dos músculos flexores e extensores do tornozelo, joelhos e quadris. Foi medido também o equilíbrio postural sob condições de movimentos rápidos ao se levantar de uma cadeira e o esforço postural. Entre o período de dezoito a vinte quatro meses, foi feita uma entrevista por telefone com os indivíduos que participaram do estudo, para determinar se houve e quantas foram as quedas que ocorreram neste período.

Carvalho et al. (2003), com o objetivo de comparar a avaliação isotônica e a isocinética, selecionou 19 indivíduos independentes (12 mulheres e 7 homens, $68,7 \pm 4,2$ anos, $66,8 \pm 8,6$ kg e $1,6 \pm 0,1$ de estatura) que, após tomarem conhecimento do protocolo experimental, passaram por exames que os consideraram saudáveis; assinaram um termo de aceitação para participarem efetivamente do estudo. Antes de iniciar o treinamento, todos foram orientados a continuar com suas atividades cotidianas normais. Após responderem um questionário para a caracterização da atividade diária, realizaram o teste de 1RM para a avaliação inicial de força máxima dinâmica e um teste isocinético com velocidades de 60° e $180^\circ/s$ (Biodex System II, USA). Passaram por um programa combinado de ginástica de manutenção (caminhadas, calistênicos, flexibilidade, exercícios de força, dança e jogging) nas 4^{as} e 6^{as} feiras, com duração de 50 minutos, e um programa de musculação (bicicleta ergométrica, alongamentos e exercícios de força para os grupos musculares extensores e flexores dos joelhos, para o tronco, membros superiores e abdominais), realizando duas séries de 10 a 12 repetições, com carga de 70% de 1RM, nas 3^{as} e 5^{as} feiras, com 40 a 50 minutos de

duração. O treinamento teve a duração de seis meses. Observaram, então, o aumento na força principalmente dos membros não dominantes; que os aumentos da força isotônica foram superiores ao isocinético e, ainda, que um treinamento suplementar parece ser suficiente para aumentar a força muscular de idosos independentes. Afirmaram também que a magnitude da adaptação e desadaptação pós-treinamento dependem do método de avaliação utilizado.

Martin e Grabiner (1999) relataram que quedas com ou sem contusões estão entre os mais sérios e comuns problemas entre os adultos. Aproximadamente 30% dos adultos com mais de 65 anos sofrem uma queda a cada ano, e pelo menos a metade desses sofrem quedas com fraturas de quadris ou outros ossos.

Rantanen e Heikkinen (1998) definiram que a atividade física é o total de movimentos que um indivíduo realiza, incluindo: horas de lazer, trabalho e atividades domésticas, especialmente entre os idosos. Comentaram que homens que participam de exercícios moderados de uma a duas horas por semana (trotar, calistenia, jardinagem pesada) conseguiam manter seus níveis de forças quando comparados a idosos sedentários. As mulheres que faziam exercícios leves por duas horas semanais (andar, jardinagem e cozinhar) tiveram esses exercícios associados à manutenção de uma melhor flexão e força de tronco, porém permanecia a dúvida se essas atividades eram capazes de melhorar a força muscular e permitir uma vida mais ativa. Realizaram um estudo a fim de examinar as alterações na força máxima isométrica de vários grupos musculares por um período de cinco anos e comparar os resultados entre grupos de indivíduos que se mantinham fisicamente ativos e aqueles que não se mantinham ativos. Com o objetivo de averiguar a força máxima isométrica, participaram do estudo 79 indivíduos (20 homens e 59 mulheres, com idade de 80 a 85 anos). A força foi mensurada usando um dinamômetro de cadeira para medir a força máxima estática da preensão manual, flexão de cotovelo, extensão de joelhos (lado dominante) e flexão de tronco. O teste de preensão de mão foi realizado sentado com o aparelho fixado no braço da cadeira; a

flexão de cotovelo foi realizada no ângulo de 90 graus com a mão na posição neutra, e a extensão de joelho num ângulo de 60 graus. A extensão e flexão do tronco foram mensuradas na posição ereta de acordo com o método de Viitasalo, Saukkonen e Komi (1977). Foram realizadas três medidas para cada teste, com intervalo de um minuto entre elas, e a melhor das três medidas é que foi utilizada para as análises. Para a análise da composição corporal foi utilizada a bioimpedância (Spectrum II, RLJ Systems, Detroit, MI). Concluiu-se que idosos mais ativos fisicamente conseguem manter seus níveis de força por um maior período que seu congênere sedentário.

Berg e Lapp (1998) associaram o risco de quedas dos idosos a uma diminuição da força muscular dos membros inferiores, e demonstraram que um desequilíbrio músculo - articular torna-se uma causa para as quedas. Uma dorsiflexão fraca no tornozelo, uma flexão plantar forte e uma força inadequada do joelho têm sido associadas com maiores riscos de quedas. O treinamento de força com alta intensidade, 80%, é mais efetivo no ganho de força, quando comparado a um de menor intensidade. A idade não afeta a resposta do músculo ao treinamento resistido. Objetivando avaliar os efeitos da prática do treinamento resistido e sua influência sobre a independência dos idosos, examinaram um total de 22 indivíduos (média de 72,9 anos), sendo que esses passaram por dois testes, com o objetivo de mensurar a força dos membros inferiores e a estabilidade da locomoção durante uma marcha rápida e com obstáculos. Os sujeitos passaram por um treinamento resistido com oito semanas de duração, usando pesos nos tornozelos como sobrecarga. Observaram-se mudanças positivas sobre a força muscular, não havendo melhoras no que diz respeito à flexibilidade.

Fiatarone e Evans (1993) relataram que o aumento das quedas e suas conseqüentes fraturas de quadris está relacionado a uma vida mais sedentária. As melhores estratégias para diminuir as ocorrências de quedas dos idosos estão associadas a fatores que podem ser

modificados por intervenções práticas, como aumento na força muscular, melhorias das anormalidades da marcha e do equilíbrio estático, dinâmico e recuperado.

Verfaillie et al. (1997) selecionaram 39 indivíduos de ambos os sexos (11 homens e 28 mulheres, 65 anos) e em ótimas condições de saúde, e que tivessem um estilo de vida pouco ativo fisicamente. O objetivo do estudo foi verificar o efeito do treinamento resistido sobre a redução dos fatores de risco que levam a queda de idosos. Para avaliar a força muscular, foi utilizado o teste de 1RM (definido como sendo a carga máxima que um sujeito pode levantar em uma única contração dinâmica). No teste de velocidade da marcha, foram medidos o comprimento da marcha e os números de passos realizados em uma distância de 6 metros. No equilíbrio estático, os sujeitos se mantinham equilibrados em uma perna por 10 segundos. No equilíbrio dinâmico, os sujeitos andavam sobre uma linha e foi contado o número de passos executados corretamente para frente e para trás, num total de 10 passos. Verificou-se que o nível de força sofreu aumentos significativos, ocorrendo também melhoras na velocidade durante a execução da marcha. No equilíbrio estático não foi observado aumento significativo, enquanto que no equilíbrio dinâmico ocorreu uma melhora expressiva.

O nível de força nas extremidades tanto superiores como inferiores podem ser grandemente aumentadas por meio de um treinamento resistido, tanto para homens como para mulheres, ressaltando-se a importância de aprimorar e manter os níveis de força das pessoas idosas (Nichols et al., 1995).

Morgan et al. (1995), objetivando averiguar os benefícios de um treinamento resistido como coadjuvante ao treinamento aeróbico em mulheres menopáusicas, selecionou 18 mulheres (61 a 71 anos) que tiveram participação em atividades aeróbicas pelo menos 08 anos. Divididas em 02 grupos de 09, sendo um grupo controle e outro experimental. Os grupos continuaram com a atividade aeróbica por 08 semanas, enquanto o grupo experimental realizava também um treinamento resistido 03 vezes na semana. Realizavam 03 séries de 08 a

12 repetições para os seguintes exercícios: extensão de joelhos e flexão de joelhos, com uma carga de 80% de 1RM. O grupo experimental mostrou aumento nos níveis de força e o grupo controle não apresentou nenhuma mudança. O treinamento resistido assume um papel imprescindível para complementar a qualidade de vida dos idosos, inclusive para aqueles que só fazem atividades aeróbicas.

Ades et al. (1996), estudando o efeito do treinamento resistido e seu impacto sobre a marcha dos idosos, concluiu que, com três meses de treinamento, tanto a força como a habilidade para andar melhoraram. O estudo objetivou verificar se a força e a resistência para andar são importantes componentes físicos funcionais. Foram 24 indivíduos (65 – 79 anos) entre homens e mulheres idosas sadias, divididos em 02 grupos, sendo que o primeiro grupo (06 homens e 06 mulheres) participou do treinamento por 12 semanas; e o segundo grupo (05 homens e 07 mulheres) era o grupo controle. O treinamento resistido consistiu em realizar 03 séries de 08 repetições em 07 exercícios executados nas máquinas universal GIM, durante 03 dias na semana, intercalados com um dia para descanso. Fizeram parte do treinamento resistido os seguintes exercícios: extensão de joelhos, flexão de braços, remada curvada, supino e agachamento, respeitando-se de 01 a 02 minutos de descanso entre as séries. A carga inicial foi de 50% de 1RM, e com o tempo foi aumentada para 80% de 1RM. Concluíram que o treinamento resistido tem uma grande importância para os idosos.

Em um estudo realizado para avaliar se a capacidade de força dos membros inferiores afeta a capacidade funcional de idosos, (BRANDON et al. 2000) selecionou 85 indivíduos: 43 no grupo experimental sendo 28 mulheres e 15 homens, e 42 no grupo comparativo sendo 32 mulheres e 10 homens, com idade média 72 anos e 3 meses. O grupo experimental treinou os músculos extensores e flexores dos joelhos e os flexores plantares. Todos os indivíduos realizaram o teste de força máxima (1RM) nas semanas (03, 05, 07, 12 e 16 semanas) e testes para as capacidades funcionais “the Physical Performance Test (PPT)”,

como: caminhar de forma rápida por 40 ft, levantar rapidamente da cadeira e andar por 10 ft e retornar para cadeira, subir e descer escada. O treinamento teve uma duração de 16 semanas, com três sessões semanais com uma hora de duração. Os exercícios foram realizados com 03 séries de 08 a 12 repetições com 50%, 60% e 70% de 1RM, sendo que a primeira série foi realizada a fim de promover um aquecimento inicial e ao final de cada sessão todos realizavam 10 minutos de exercícios de flexibilidade. O grupo experimental aumentou a força máxima pós-treinamento em torno de 51,7%. Os ganhos de força alcançados nos flexores dos joelhos (44,7%) foram correlacionados de forma positiva com os testes de levantar da cadeira, enquanto os extensores de joelhos (40,4%) foram correlacionados positivamente com o teste de levantar do solo, andar, subir e descer escadas. Concluíram que o aumento na força é uma variável significativa para as capacidades funcionais como levantar do solo ou da cadeira, que são atividades que requerem a aplicação direta da força muscular.

Bishop et al. (1998) relatou que a prática de exercícios com baixa intensidade, cargas leves e grande volume tais como andar, pedalar, nadar etc. está associada a aumentos no Vo2MAX, sem apresentar mudanças significativas na força muscular. Os exercícios com alta intensidade como o treinamento resistido estão associados a ganhos de força muscular, sem apresentar mudanças significativas para o Vo2MAX.

Frontera et al. (1988) e Bishop et al. (1998) afirmaram que, enquanto o treinamento de resistência apresenta uma transformação das fibras do Tipo IIB para o IIA, daí para o I, o treinamento resistido apresenta uma transformação das fibras do Tipo IIB para o Tipo IIA. Atentando-se para este fato, admite-se que os indivíduos praticantes de exercícios de resistência melhoram sua capacidade aeróbica, enquanto que o treinamento resistido melhora a força muscular, não devendo ser esquecido que a maioria das atividades do cotidiano necessita muito mais de força muscular do que da capacidade aeróbica.

Pyka et al. (1994) comentou sobre estudos realizados utilizando o treinamento resistido. Selecionou-se 08 homens e 17 mulheres na faixa etária de 61 a 78 anos de idade e esses foram divididos aleatoriamente em um grupo controle, com 14 indivíduos (10 mulheres e 4 homens) e outro grupo que passou pelo treinamento resistido, com 11 indivíduos (07 mulheres e 04 homens). Após um ano, todos os indivíduos passaram por um treinamento submáximo na esteira rolante, usando o protocolo de Balke. Durante o teste foram observados a pressão arterial, o ritmo cardíaco e ECG. No teste de força todos passaram por uma adaptação no aparelho de musculação, e após uma semana de treinamento os indivíduos retornaram ao laboratório para a realização do teste de força máxima 1RM. Antes do teste foi realizado um aquecimento para amenizar possíveis dores que viessem a ocorrer após o mesmo. 1RM foi repetido nas semanas 15, 30 e 52. O protocolo para o treinamento resistido constava de 12 exercícios para os grandes agrupamentos musculares, ficando especificados 07 exercícios para os membros inferiores. Os exercícios foram realizados três vezes por semana com duração de uma hora. Antes do treinamento, houve um aquecimento de 10 minutos e, ao final de cada sessão, 10 minutos de volta à calma. A seqüência era composta de 03 séries com 08 repetições para cada série, e descansavam por 01 minuto entre cada série. Foi estipulado que a fase concêntrica do movimento deveria ser realizada com duração de 02 segundos e de 03 segundos para a fase excêntrica do exercício. O treinamento foi iniciado com a carga de 65% de 1RM, sendo reajustada para 70% e 75% após cada repetição de teste da 1RM. Ao final do treinamento, concluíram que o grupo controle não mostrou nenhuma melhora na força muscular. Após 08 semanas de treinamento resistido, o grupo que treinou mostrou aumentos significativos da força muscular; após 15 semanas, observaram-se também aumentos significativos da área da fibra do tipo I; e, ao final de 30 semanas, tanto as fibras do tipo I quanto do tipo II mostraram aumentos em suas áreas.

Fiatarone et al. (1990) comentou que a disfunção muscular está associada a uma flexibilidade prejudicada, e é comum entre os idosos que este fato favoreça os riscos de quedas pela fraqueza muscular, e quando ocorrem fraturas em consequência das quedas, pode levá-los a ficarem acamados, podendo até ocorrer morte como consequência. Os idosos que passam por um treinamento resistido diminuem significativamente a frequência de suas quedas ou contusões. Realizaram um estudo por um período de 08 semanas. Na primeira semana, os exercícios foram realizados com uma carga de 50% de 01 RM, 03 vezes por semana, com alternância de um dia de descanso. Os exercícios foram executados com 03 séries com 08 repetições, sendo cada repetição com duração de 06 a 09 segundos e com descanso de 01 a 02 minutos entre as séries. Na segunda semana, a carga nos exercícios foi aumentada para 80% de 1RM. Durante a execução dos exercícios, cada sujeito foi acompanhado por um auxiliar, que monitorava a frequência de pulso e a pressão arterial. Testes como o de levantar da cadeira e andar por uma determinada distância foram avaliados em tempo de execução. Após o treinamento, os resultados foram animadores. O treinamento resistido com alta intensidade aumenta a força, podendo ocorrer hipertrofia ou não. Concluíram que o aumento da força poderia ter ocorrido por uma hipertrofia muscular ou por um maior recrutamento neuromuscular.

Fiatarone et al. (1994) analisou idosos em treinamento resistido e suplementação. Selecionaram 63 homens e 37 mulheres entre 72 e 98 anos, com o objetivo de observar se o declínio da força muscular durante esta idade está relacionado à fragilidade física, às quedas e/ou prejuízos da flexibilidade, embora muitos fatores como doenças crônicas, estilo de vida sedentária, deficiência nutricional e a própria idade pudessem contribuir para a perda da força muscular e do tecido muscular. Quando a causa é subnutrição e falta de exercícios, a intervenção é mais fácil. A primeira causa da disfunção está associada a uma subnutrição, que poderia ser amenizada com um reajuste nutricional; o desuso muscular também é uma das

causas primárias para esses acontecimentos. Os sujeitos treinaram 03 vezes por semana durante 10 semanas. Foram usadas cargas de 80% de 1RM, com aumentos consecutivos nas semanas seguintes, e a cada 02 semanas os testes eram refeitos para nova avaliação. As sessões duravam em torno de 45 minutos, e ao grupo placebo foi permitido realizar atividades físicas escolhidas pelo fisioterapeuta, porém não foram permitidos exercícios resistidos. O treinamento resistido associado a uma suplementação alimentar promove aumentos da força e do tamanho muscular, porém uma intervenção somente nutricional não é eficiente.

Frontera et al. (1988) analisou 12 indivíduos do sexo masculino (60 a 72 anos) que demonstraram que, após um treinamento resistido 03 vezes por semana, realizando 03 séries com 08 repetições, por um período de 12 semanas com cargas equivalentes a 80% de 1RM, aconteceram grandes aumentos da força (116,7% - 107,4%) para os extensores do joelho direito e esquerdo, e 226,7% para os flexores. A força isocinética a 60° por segundo aumentou 8,5% para a flexão de joelho direito e 18,5% para a flexão de joelho esquerdo; no teste isocinético a 240° por segundo os aumentos foram de 16,04% na extensão de joelho direito, 16,5% para o esquerdo e de 18,2% e 14,7% para a flexão de joelhos direito e esquerdo, respectivamente. Foram feitas medidas com análises de imagem *LT scan*, que demonstrou um aumento transversal do músculo quadríceps da coxa direita medido por planimetria, ficando em torno de 11,94% e 9,3% na coxa esquerda. Uma análise por biópsia muscular mostrou aumentos da área da fibra muscular de 33,5% do tipo I e 27,6% do tipo II, mas a proporção entre as fibras do tipo I e II permaneceu inalterada. Não houve diferenças significativas na massa corporal total, embora houvesse aumentos do diâmetro das coxas. Os ganhos de forças variaram em torno de 5% por sessão de treino, mostrando que os ganhos de força dos idosos apresentam-se similares ao ganho de força dos jovens.

Buckwalter (1997) comparou homens com 68 anos de idade e que já praticavam esportes aeróbicos. Observou que a força isométrica e a secção transversa dos músculos do

quadríceps e flexores do cotovelo não mostraram grandes diferenças entre eles. Em outro estudo observou, em 12 semanas de treinamento resistido para a extensão e flexão do joelho, uma duplicação e triplicação dos níveis de força consecutivamente, e os aumentos registrados no ganho de força chegaram a ser de 5% por sessão, resultados esses muitos similares aos ocorridos em homens mais jovens. Como pode ser observado pelas evidências, não parece haver um limite para que o corpo possa responder de forma positiva ao estímulo de um treinamento resistido. Outro estudo do mesmo autor, envolvendo 100 indivíduos do sexo masculino, foi observado que, após um treinamento resistido, ocorreu um ganho de força de 13%. Outro fato valioso, também observado, foi que os sujeitos apresentaram maior disposição para realizar as tarefas do cotidiano como subir escadas, carregar bolsas e outros objetos, e apresentaram uma melhor aceitação para iniciar a prática de exercícios. Observou-se que as mulheres antes da menopausa respondem melhor aos estímulos do treinamento resistido em comparação com as mulheres que se encontra na menopausa, o que provavelmente está ligado ao fato das mulheres na menopausa não produzirem mais o hormônio estrógeno (ROSARIO et al. 2003).

Lamourex (2003) averiguou os aumentos dos níveis de força por meio de um treinamento resistido e sua transferência para a realidade do cotidiano dos idosos. Foram selecionados 45 indivíduos que foram divididos em dois grupos, sendo um controle, com 10 mulheres e 05 homens ($68 \pm 0,2$ de idade) e outro grupo experimental com 19 mulheres e 10 homens ($68,5 \pm 2,5$ de idade). Os grupos passaram por testes antropométricos, teste de força máxima dinâmica (1RM) e, para simular um ambiente mais próximo da realidade do cotidiano, foi montado um percurso de 18 metros, apresentando simulações de algumas situações de dificuldade do dia-a-dia. O grupo experimental passou por um treinamento resistido de 03 meses, objetivando o aumento da força muscular dos membros inferiores. Inicialmente usaram uma carga correspondente a 60% de 1RM, 02 séries de 08 repetições.

No segundo reajuste a carga foi para 75% e 03 séries de 08 repetições, proporcionando uma pausa de 1,5 minutos entre as repetições e de 02 minutos entre os grupos musculares. No final das 12 semanas de treinamento, o grupo experimental mostrou aumentos significativos nos pós-testes em comparação ao grupo controle, inclusive no teste do percurso que simulava as adversidades do cotidiano. Com isso pode-se observar a importância que o fortalecimento dos membros inferiores representa para a flexibilidade dos idosos, pois eles desenvolvem um papel muito importante na translação do centro de gravidade durante a marcha por terrenos irregulares.

Seynnes (2005) afirma que a incapacidade física é muito comum nas idades avançadas, principalmente em indivíduos acima dos 70 anos, e esta decadência da condição física do ser humano está associada a vários fatores, dentre eles atrofia e perda da força muscular. Torna-se de suma importância a manutenção e em certos casos o aumento da força muscular para que os idosos possam realizar as tarefas que exigem um mínimo de força para serem realizadas com segurança.

Fatouros et al. (2005) selecionaram 52 homens inativos saudáveis ($71,2 \pm 4,1$ anos de idade), que dividiram em dois outros grupos. Um grupo controle (N = 14), um grupo (N = 18) que realizou um treinamento com baixa intensidade (55% de 1RM) e outro grupo (N = 20) que realizou um treinamento resistido com alta intensidade (82% de 1RM). Seguido ao treinamento, observou-se um período de destreinamento de 48 semanas. Logo após o treinamento e durante o destreinamento, foi realizado o teste de *Wingate* para a mensuração da potência anaeróbica, e teste de tempo para flexibilidade (levantar e andar, subir escada). Observou-se que os idosos que passaram pelo treinamento com alta intensidade aumentaram sua força muscular, potência anaeróbica e a capacidade física geral. E que os ganhos obtidos como resultado do treinamento de alta intensidade era mantido por um período de tempo maior que os grupos controle e o que treinou com baixa intensidade.

Cerca de 20% dos idosos não conseguem realizar tarefas comuns de forma segura, devido aos seus baixos níveis de força muscular, tais como subir escadas, carregar bolsas, puxar ou empurrar carrinhos de compras. Para isso, necessita de um mínimo de força muscular. A força, a potência e a flexibilidade estão associadas a mudanças que ocorrem no sistema neuromuscular. Idosos que participam de treinamento resistido aumentam tanto a força e a flexibilidade, melhorando consideravelmente a qualidade de vida. Porém, há controvérsias com relação à intensidade que se deve aplicar no treinamento resistido, para se conseguir reais benefícios.

4 MATERIAL e MÉTODOS

4.1 Material

1. Dinamômetro Isocinético Computadorizado Biodex Multi-Joint System 3 da Biodex Medical System Inc, – Model # 900-850, Serial # 3338 e Torque cal # 2475 Inc. (Brookhaven R & D Plaza 20 Ramsay Road Box 702, Shirley – New York) e seus acessórios (cadeira, alavanca cintos de fixação) para a avaliação da extensão e flexão de joelhos, com coleta de dados por meio do software Biodex v. 4.5.
 - 1.1. Uma impressora HP photosmart 7260
 - 1.2. Um micro computador Pentium II 500 MHz e
 - 1.3. O software Microsoft Excel – 2003.
 - 1.4. Aparelho REACTOR da Cybex,
 - 1.5. Aparelhos convencionais de Musculação.

4.2 Métodos

4.2.1 Amostragem (Perfil)

Os indivíduos que fizeram parte deste estudo, **Anexo E**, não comparativo, fazem parte da comunidade local. Para uma maior margem de segurança, foram aprovados para ingressarem no estudo proposto apresentando atestado médico que confirmou suas condições reais de saúde. Para que os indivíduos pudessem ingressar no estudo, foram adotados alguns critérios de inclusão e de exclusão. Na primeira parte do estudo foram realizados os testes de força máxima dinâmica específica 1RM (SCHLICHT et al., 2001; BISHOP et al.1999; KELLEY; GEORGE, 1997; FLECK; KRAEMER; 1997; VERFAILLIE, et al. 1997; NICKOLS et al. 1995; NICHOLS et al. 1995; PYKA et al. 1994; DUPLER, CORTES,

CAHARLES, 1993; FRONTERA et al. 1988), entre outros. Os testes foram realizados nos seguintes exercícios: Flexão plantar no leg-press, Puxador sentado, Supino vertical, Leg-Press Horizontal, Desenvolvimento sentado, Extensão de joelhos e Flexão de joelhos, utilizando aparelhos convencionais de musculação, e foram realizados na academia de musculação na Univap (Universidade do Vale do Paraíba). No aparelho REACTOR (Cybex) foi avaliada a estabilidade (equilíbrio estático), na qual o indivíduo assumiu a posição estática, em frente ao aparelho REACTOR, apoiando-se em uma perna (ora direita, ora esquerda e permanecendo por um período de 20 segundos). O Pico de Torque foi mensurado no aparelho Biodex. Os dois últimos foram realizados no laboratório de Biodinâmica da Univap. Na segunda parte do estudo foi realizado o treinamento resistido propriamente dito na academia de musculação da Univap - campus Urbanova, na cidade de São José dos Campos – SP.

4.3 Avaliação da força Isocinética (Pico Torque)

Para quantificar a força muscular dos membros inferiores, foram mensuradas as forças dos extensores e flexores de joelho (MANNION; JAKERMAN; WILAN, 1992), sendo que a força desses músculos é ideal para avaliar a capacidade funcional, incluindo atividades de andar, correr e levantar. Foi utilizado o aparelho de dinamômetro isocinético Biodex Multi-Joint System 3; ao final, foram mensurados o Pico Torque da força muscular dos grupos musculares extensores do joelho (quadríceps femoral) e dos flexores do joelho (bíceps femoral), constando de variáveis cinéticas relacionadas às atividades de vida diária (GUARITANI, 1999). O indivíduo foi posicionado sentado na cadeira com o tronco fixado por duas cintas cruzando em “X” à frente do tórax, com os braços também formando um “X” à frente do tórax sobre as cintas; a perna foi fixada com uma faixa acima dos maléolos, contra uma almofada. Este procedimento foi realizado a fim de isolar o máximo possível a

musculatura avaliada. A coxa foi fixada ao assento por uma cinta transversal para imobilizá-la e estabilizá-la e o eixo articular do joelho alinhado ao eixo do aparelho (NEDER et al. 1999), conforme ilustrado no **Anexo F**. A partir deste procedimento foram realizados três movimentos para extensão e flexão sem esforço acentuado, para que os indivíduos se familiarizassem com o equipamento e, após 2 minutos, foi realizada a coleta inicial para o teste. Na mudança de uma perna para outra o dinamômetro foi calibrado, de acordo com os procedimentos constantes de manual do equipamento. Foi coletada a variável Pico de Torque, pois essa medida é a mais indicada para medir a variável força dinâmica no aparelho dinamômetro Biodex.

4.4 Protocolo força isocinética

- Avaliação Pico Torque à velocidade constante de 60°/Seg.
- 03 repetições para extensão de joelhos.
- 03 repetições para flexão de joelhos.
- Contração isocinética concêntrica simultânea (movimento de extensão de joelho seguido de uma flexão de joelho).

Entre cada série foi respeitado um intervalo de 02 minutos, para que fosse trocada a alavanca e o posicionamento do aparelho para a mensuração do outro membro.

4.4.1 Execução do protocolo

O indivíduo assumiu a posição mencionada anteriormente e, ao comando do testador, foi realizado seguidamente um movimento dinâmico de extensão, seguido de um movimento de flexão de joelhos, totalizando seis movimentos, três para extensão e três para flexão de joelhos. A todo momento o testador incentivou os sujeitos a desenvolverem o máximo de

força que pudesse ser desenvolvida na execução do movimento. Após o término da execução, o indivíduo descansou por 02 minutos, tempo o qual o testador mudou a alavanca para a mensuração do outro membro. O próximo indivíduo que realizou o teste começou a fazê-lo partir da última posição deixada pelo indivíduo testado anteriormente.

Para padronizar os procedimentos, os indivíduos realizaram os testes pós-treinamento começando com o mesmo membro analisado nos testes pré-treinamento. Por exemplo, quem iniciou com extensão de joelhos direito, também o fez no pós-treinamento.

4.5 Avaliação da Força Máxima Dinâmica (1RM)

Todos os indivíduos passaram pelo teste de 1RM. O teste foi realizado nos mesmos aparelhos que foram utilizados no transcorrer do treinamento resistido.

4.5.1 Protocolo da força máxima dinâmica

Exercícios selecionados:

- Desenvolvimento sentado
- Gêmeos no Leg-Press Horizontal
- Leg-Press Horizontal
- Extensão de Joelhos
- Flexão de joelhos
- Puxador sentado
- Supino vertical

4.5.2 Execução do Protocolo

Depois de selecionar os exercícios, todos passaram por um reconhecimento dos aparelhos, para que pudessem compreender o seu funcionamento. Antes do teste propriamente dito, o mesmo foi detalhado para evitar qualquer tipo de constrangimento ou acidentes durante a execução. Assim, depois do reconhecimento e um prévio aquecimento (movimentos para o músculo, sem pesos), todos os indivíduos começaram a realizar os testes. Foram estipuladas 03 tentativas para cada grupamento muscular: se ao final desses 03 ensaios não fosse possível alcançar a repetição máxima, o sujeito passaria para outro grupamento muscular (outro segmento), para que o grupamento anterior pudesse se recuperar, com tempo de aproximadamente 5 minutos.

4.6 Avaliação do Equilíbrio Estático (REACTOR-Cybex)

Foi utilizado o aparelho REACTOR (Cybex) para mensuração do equilíbrio estático. O indivíduo assumiu uma posição estática em frente ao aparelho REACTOR, apoiando-se em uma perna (ora direita, ora esquerda e permanecendo por um período de 20 segundos).

4.6.1 Protocolo do Equilíbrio Estático

No primeiro momento foi explicado o funcionamento do aparelho. Após a familiarização com o aparelho e com o posicionamento para a mensuração do equilíbrio, todos os indivíduos realizaram uma única tentativa para então começar a mensuração definitiva.

4.6.2 Execução do protocolo

Foram realizados, de forma alternada, 05 ensaios para cada membro inferior. Primeiramente o indivíduo colocou-se diante do aparelho e ao comando do testador o mesmo posicionou-se sobre a plataforma, mantendo-se equilibrado sobre uma perna enquanto a outra permanecia lateralmente ao corpo e semiflexionada. Os braços se mantinham pendentes ao lado do tronco, permanecendo nesta posição por um período de 20 segundos. Ao final do tempo, o testador dava um novo comando para que o indivíduo desse um passo para trás e voltasse à posição inicial. Um novo comando era então dado e o sujeito assumia a posição para mensuração, porém com apoio sobre a outra perna. Para minimizar as chances de erros ficou padronizado que no início do pós-teste o ensaio deveria começar com o mesmo membro que se iniciou o pré-teste. Quem realizou o pré-teste inicialmente com apoio sobre a perna direita deveria começar o pós-teste da mesma forma. Foram estipuladas cinco mensurações para cada membro inferior, sendo realizadas de forma alternada.

4.7 Sessão de treinamento

Cada sessão foi dividida da seguinte forma:

- 10 minutos de exercícios gerais para aquecimento e alongamentos (membros superiores, tronco e membros inferiores).
- 40 minutos de treinamento propriamente dito (aparelhos de musculação).

- 10 minutos de alongamentos (membros superiores, tronco e membros inferiores) exercícios de soltura (volta à calma, que consistiu em movimentos de balanço das extremidades do corpo).

Os exercícios de alongamento foram realizados de forma passiva, uma vez que este tipo de método para o treinamento da flexibilidade oferece maior proteção contra lesões musculares (WIRHED, 1986; FOX; BOWERS; FOSS, 1989). Os exercícios resistidos foram realizados com 03 séries com 10 repetições, com no mínimo 40 segundos e no máximo 01 minuto de descanso entre as séries e de no máximo 02 minutos entre os grupos musculares.

4.8 Critérios de inclusão

1. A idade para o ingresso no grupo de estudo foi de no mínimo 50 anos de idade.
2. Ser saudável e estar apto fisicamente para participar do estudo.
3. Estar com suas faculdades mentais íntegras.
4. Poderia estar usando medicamento para controle da pressão arterial.
5. Passar por um exame médico visando atestar a condição física.
6. Não houve distinção de sexo, raça e credo.
7. Ser ativo e independente, porém não praticante de alguma forma de treinamento resistido.

4.9 Critérios de exclusão

1. O indivíduo que tivesse passado por algum processo operatório recente.

2. O indivíduo que apresentasse algum tipo de doença cardiovascular e respiratória gravíssima.
3. O indivíduo que apresentasse pressão arterial fora de controle.
4. O indivíduo portador diabetes mellitus.
5. O indivíduo que estivesse fazendo uso de aparelhos assistidos e/ou acamados.

Após a seleção dos indivíduos, os mesmos passaram por uma anamnese, **Anexo F**. Uma vez preenchidos os requisitos necessários para o ingresso no estudo, os indivíduos preencheram um formulário (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido), de acordo com o CEP (Conselho de Ética e Pesquisa) - **Anexo G**. Depois desses acertos, e com o grupo já formado, os mesmos foram designados como grupo experimental (**GE**).

4.10 Adaptações aos aparelhos utilizados no treinamento resistido

Foram selecionadas 09 mulheres sem distinção de raça de uma população de indivíduos na faixa etária igual a 50 e igual superior a 70 anos de idade. Este grupo foi denominado como experimental (GE). No transcorrer do estudo, ao grupo GE não foi permitido participar de exercícios físicos que não estivessem previstos no plano de estudo. Nas primeiras sessões, o grupo GE passou por um período de adaptação nos aparelhos, onde aprendeu a técnica correta de execução dos movimentos nos aparelhos que foram utilizados na parte prática do estudo. Ao iniciar o estudo proposto, todos os sujeitos passaram por uma bateria de testes com o objetivo avaliar as seguintes qualidades físicas: força muscular máxima dinâmica, força isocinética (Pico de Torque) e o equilíbrio estático.

O estudo teve duração de 12 semanas. Foram realizadas 03 sessões semanais nas 2^{as}, 4^{as} e 6^{as} feiras, ficando as 3^{as} e 5^{as} feiras, sábados e domingos para descanso, de preferência descanso ativo que não envolvesse exercícios com pesos. Foram realizados com 03 séries de

10 repetições cada exercício, respeitando o tempo de 1'00" a 1'50" de descanso entre as séries dos exercícios e de 2'00" a 2'50" de descanso entre os exercícios. A primeira semana reservada para o período de adaptação. Para iniciar o treinamento, a carga inicial estipulada foi de 55% de 1RM e, no decorrer do treinamento, a carga foi reajustada da seguinte forma: no segundo mês para 65% e no terceiro mês para 75% de 1RM do teste realizado no início do estudo.

Na semana seguinte ao término do treinamento, foram realizados os retestes para avaliação e comparação com os resultados anteriores ao pré-treinamento. De posse dos resultados, foi verificado se houve ou não mudanças nas qualidades físicas testadas no início do estudo. O estudo foi realizado em uma academia de musculação (Aparelhos de Musculação) com três sessões semanais com duração de aproximadamente 60 minutos, nas 2^{as}, 4^{as} e 6^{as} feiras, ficando as 3^{as} e 5^{as} feiras, sábados e domingos para descanso, de preferência descanso ativo, porém com atividades de lazer que não envolvessem levantamento de pesos.

Durante a prática dos exercícios, foi selecionada a respiração do tipo passiva eletiva, que foi executada da seguinte forma: expirando na fase concêntrica do movimento e inspirando na fase excêntrica do movimento. Esta técnica respiratória favorece o retorno sanguíneo para o coração, diminuindo as chances de ocorrer a manobra de Valsalva; ela se torna especialmente indicada para iniciantes, idosos e crianças quando estão praticando treinamento resistido (EVANS, 1996; FLECK; KRAEMER, 1997).

No transcorrer do treinamento resistido foi utilizado o método convencional, alternando segmentos musculares superiores e inferiores. Durante a execução dos movimentos resistidos, os indivíduos foram instruídos a realizar movimentos com amplitude total, pois movimentos amplos causam o alongamento total da musculatura em treinamento - isso faz com que a flexibilidade seja preservada e aqueles que não a tiverem poderão aprimorá-la.

Torna-se importante evitar solavancos e trancos ao executar os movimentos, para que as articulações sejam protegidas de traumas e desgastes prematuros. Quando os músculos se encontram fortalecidos e bem treinados, estarão menos propensos a lesões durante as atividades do cotidiano (RASCH, 1991).



(A) - Posição inicial



(B) – posição final

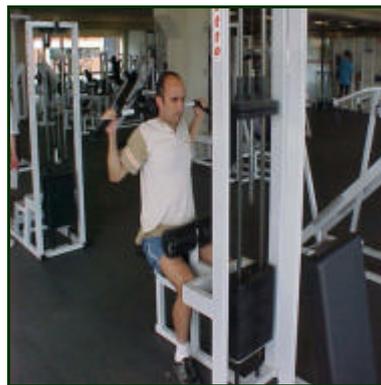
Figura 1 - Exercícios realizados durante o treinamento resistido - Gêmeos no Leg – press

Posição: gêmeos no Leg-Press

Deitado no aparelho em decúbito dorsal, apoiar os dois pés na parte inferior do apoio e empurrar até que as pernas estejam estendidas. Mantendo-as estendidas, fazer flexão plantar (elevação na ponta de pés) e voltar à posição inicial mantendo o peso sob controle, repetindo até que o número de vezes fosse completado. A respiração usada é a passiva eletiva, para que se evite a manobra de Valsalva.



(A) - Posição inicial



(B) – posição final

Figura 2 - Exercícios realizados durante o treinamento resistido - Puxador sentado

Posição: Puxador sentado

Sentado à frente do aparelho, segurar a barra e manter os braços com uma abertura um pouco maior que a largura dos ombros. Puxar a barra até que a mesma toque a nuca ou atinja a altura do queixo quando puxada pela frente; voltar à posição inicial mantendo o peso sob controle, repetindo até que o número de vezes seja completado. A respiração usada é a passiva eletiva, para que se evite a manobra de Valsalva.



(A) - Posição inicial



(B) – posição final

Figura 3 – Exercícios realizados durante o treinamento resistido - Supino vertical

Posição: Supino vertical

Sentado no banco do aparelho com os pés sobre o apoio. Segurar os braços das alavancas e estender os braços por completo à frente do corpo. As alavancas deverão ser abaixadas, até que as mãos se alinhem aos músculos peitorais e em seguida retornar à posição inicial, repetindo até que o número de vezes seja completado. A respiração usada é a passiva eletiva, para que se evite a manobra de Valsalva.



(A) - Posição inicial



(B) – posição final

Figura 4 - Exercícios realizados durante o treinamento resistido Leg – press.

Posição: Leg - press

Deitado no aparelho em decúbito dorsal, apoiar os dois pés na parte inferior do apoio e empurrar até que as pernas estejam estendidas. Flexionar os joelhos até que atinjam o ângulo de 90 graus. Voltar à posição inicial mantendo o peso sob controle, repetindo até que o número de vezes seja completado. A respiração usada é a passiva eletiva, para que se evite a manobra de Valsalva.



(A) - Posição inicial



(B) – posição final

Figura 5 - Exercícios realizados durante o treinamento resistido - Desenvolvimento sentado

Posição: Desenvolvimento sentado

Sentado de costas para o aparelho, segurar as duas alavancas, empurrando-as para cima até que o cotovelo esteja totalmente estendido, e voltar à posição inicial mantendo o peso sob controle, repetindo até que o número de vezes seja completado. A respiração usada é a passiva eletiva, para que se evite a manobra de Valsalva.



(A) - Posição inicial



(B) – posição final

Figura 6 - Exercícios realizados durante o treinamento resistido - Extensão de joelhos

Posição: Extensão de joelhos

Sentado no aparelho, fazer a extensão completa dos joelhos, depois voltar à posição inicial mantendo o peso sob controle, repetindo até que o número de vezes seja completado. A respiração usada é a passiva eletiva, para que se evite a manobra de Valsalva.



(A) - Posição inicial



(B) – posição final

Figura 7 - Exercícios realizados durante o treinamento resistido - Flexão de joelhos

Posição: Flexão de joelhos

Deitado em decúbito ventral com as pernas estendidas, fazer a flexão total dos joelhos e voltar à posição inicial mantendo o peso sob controle, repetindo até que o número de vezes seja completado. A respiração usada é a passiva eletiva, para que se evite a manobra de Valsalva.

Após a execução dos exercícios, os sujeitos realizaram alongamentos e exercícios de soltura como proposto anteriormente.

5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi realizada uma estatística descritiva, para fazer a análise dos valores médios e desvios padrões das variáveis: Pico Torque, na velocidade a 60°/seg.; e a relação da força entre Agonista/Antagonista para os movimentos de extensão e flexão de joelhos nas medidas de pré e pós-testes. O mesmo procedimento foi utilizado para a análise da força máxima (1RM) realizada em aparelhos convencionais e do equilíbrio estático. Após o tratamento matemático, os dados foram transferidos para o programa Graphpad Instat v. 3.0 para as análises, e ficou fixado o índice de significância para $p = 0,05$.

Também foi usado o método estatístico Coeficiente de Correlação de Pearson (CCP) tendo como significância $CCP = 0,85$.

6 RESULTADOS

As **tabelas** 1 e 2 mostram os resultados de força máxima (1RM); as 3 e 4 a força isocinética (Pico Torque); as 5 e 6 equilíbrio estático; as 7 e 8 são referentes à diferença muscular agonista/antagonista; os cálculos para todas as variáveis de interesse mencionadas anteriormente podem ser vistos de maneira sumarizada a seguir. Apresentam-se os valores Pré e Pós-testes para a Média, Desvios Padrões, P e medidas dos Ganhos Percentuais.

TABELA 1 - Médias e Desvio Padrão, para os valores de 1RM (kg) N = 9 sexo Feminino.

Exercícios	Pré	Pós	P = 0,05
D.S	18,3 ± 4,1	23,3 ± 4,1	* 0,0258
E.J	16,7 ± 3,3	22,6 ± 4,5	* 0,0086
F.J	16,1 ± 2,1	20,2 ± 3,2	* 0,0072
G.L.P.H	57,8 ± 5,8	65 ± 6,3	* 0,0293
L.P.H	53,9 ± 8,4	65 ± 6,6	* 0,0099
P.S	22,8 ± 2,5	29,9 ± 2,2	* 0,0001
S.V	38,3 ± 4,7	45,4 ± 2,7	* 0,0019

DS Desenvolvimento Sentado; **EJ** – Extensão de Joelhos; **FJ** – Flexão de Joelhos; **G.L.P.H** – Gêmeos no Leg-press; **L.P.H** – Leg-press; **P.S** – Puxador Sentado; **S.V** – Supino Vertical.

* Aumentos significativos para **P = 0,05**

Na tabela 1, são apresentados os valores médios e desvio padrão relacionados aos valores pré e pós-treinamento para todos os exercícios realizados no transcorrer do treinamento resistido. Como podemos observar, todos os valores se mostraram significantes ($p = 0,05$).

TABELA 2 - Ganhos Percentuais alcançados no teste de 1RM (kg) e Média percentual individual e em cada aparelho, N = 9 sexo Feminino.

Exercícios	D.S	E.J	F.J	G.L.P.H	L.P.H	P.S	S.V
Média do Grupo	*29,03%	*32,22%	*12,91%	*12,91%	*22,19%	*32,22%	*19,84%
Amostras							
A	25,00%	33,33%	66,66%	33,33%	33,33%	20,00%	12,50%
D	25,00%	33,33%	20,00%	8,30%	8,30%	50,00%	33,33%
G	20,00%	53,33%	25,00%	8,30%	8,30%	40,00%	11,10%
M	12,00%	30,00%	33,33%	8,30%	30,00%	20,00%	20,00%
F	66,00%	25,00%	33,33%	8,30%	27,30%	20,00%	17,50%
M	33,33%	25,00%	10,00%	8,30%	50,00%	20,00%	10,00%
Y	33,33%	40,00%	6,60%	8,30%	18,20%	35,00%	46,60%
R	13,30%	40,00%	6,60%	10,00%	10,00%	35,00%	12,50%
S	33,33%	40,00%	33,33%	23,10%	14,30%	50,00%	15,00%

D.S– Desenvolvimento Sentado; E.J – Extensão de Joelhos; F.J – Flexão de Joelhos; G.L.P.H – Gêmeos no Leg-Press Horizontal; L.P.H – Leg-Press Horizontal; P.S – Puxador Sentado; S.V – Supino Vertical.

* aumentos percentuais do grupo em relação a cada exercício

Na tabela 2, podemos ver que os ganhos percentuais individuais variaram de 6,60% a 66,00%, enquanto o percentual do grupo teve variação de 12,91% a 32,22%, dependendo do exercício.

TABELA 3 - Médias e Desvio Padrão para o Pico de Torque (N.m²). N = 9 sexo feminino.

Exercícios	Pré	Pós	P = 0,05
E.J.D	77,3 ± 16,7	92,9 ± 15,3	* 0,004
F.J.D	42,6 ± 7,8	51,1 ± 9,1	* 0,045
E.J.E	79,8 ± 1,2	94,4 ± 6,6	* 0,008
F.J.E	43,4 ± 7,8	53,2 ± 4,9	* 0,009

E.J.D – Extensão de joelho direito; F.J. D – Flexão de joelho direito; E.J. E – Extensão de joelho esquerdo; F.J. E – Flexão de joelho esquerdo.

* aumentos significantes para P = 0,05

Na tabela 3, são apresentados os valores médios e desvio padrão relacionados aos valores pré e pós-treinamento, obtidos na avaliação do teste isocinético para os membros inferiores. Como podemos observar todos os valores de (P) mostraram-se significantes (P = 0,05).

TABELA 4 - Ganhos Percentuais alcançados no teste de isocinético (Pico torque-N. m²) e Média percentual individual e em cada aparelho. N = 9 sexo Feminino.

Média do grupo	*22,47%	*20,17%	*20,10%	*25,10%
Exercícios	E.J.D	F.J.D	E.J.E	F.J.E
Amostras				
A	76,90%	72,40%	20,70%	39,90%
D	42,70%	14,20%	12,70%	-3,70%
G	17,80%	28,40%	39,50%	13,80%
M	16,20%	-1,00%	11,10%	18,70%
F	27,30%	15,20%	24,90%	37,90%
M	1,50%	13,10%	-1,30%	26,30%
Y	1,10%	-17,60%	29,80%	26,60%
R	2,50%	18,90%	35,60%	46,90%
S	16,20%	37,90%	7,90%	19,50%

E.J.D – Extensão de joelho direito; **F.J.D** – Flexão de joelho direito; **E.J.E** – Extensão de joelho esquerdo; **F.J.E** – Flexão de joelho esquerdo.

* aumentos percentuais do grupo em relação a cada exercício

Na tabela 4, podemos ver que os ganhos percentuais individuais variaram de 1,10% a 76,90%, enquanto o percentual do grupo para cada exercício teve variações de 20,10% a 25,10%, dependendo do grupamento muscular avaliado

TABELA 5 - Média e Desvios Padrões, para os valores alcançados no Equilíbrio Estático (REACTOR). N = 9 sexo feminino.

Membros inferiores	Pré	Pós	P = 0,05
E.M.I.D	7,9 ± 2,6	7,1 ± 2,5	0,076
E.M.I.E	7,8 ± 3,1	5,8 ± 2,7	0,005

E.M.I.D – Equilíbrio na perna direita **E.M.I.E** – Equilíbrio na perna esquerda.

* aumentos significantes para **P = 0,05**

Na tabela 5, são apresentados os valores médios e desvio padrão relacionados aos valores pré e pós-treinamento para o teste do equilíbrio estático. Pode-se observar que o equilíbrio na perna esquerda demonstrou aumento significativo para (P = 0,005).

TABELA 6 - Ganhos Percentuais alcançados no teste do equilíbrio estático. Média percentual individual e em cada aparelho. N = 9 sexo Feminino.

Média do grupo	*10,85%	*25,62%
Amostras	E.M.I.D	E.M.I.E
A	31,30%	29,30%
D	6,50%	15,30%
G	2,14%	41,90%
M	-13,00%	2,70%
F	27,11%	28,70%
M	14,30%	52,90%
Y	23,00%	1,01%
R	25,90%	54,20%
S	12,50%	6,20%

E.M.I.D – Equilíbrio no membro direito **E.M.I.E** – Equilíbrio no membro esquerdo.

* aumentos percentuais do grupo em relação a posição de equilíbrio

Na tabela 6, observa-se que os ganhos percentuais individuais variaram de 1,01% a 54,20%, enquanto o percentual do grupo teve variação de 10,85% para o membro inferior direito e 25,62% para o membro inferior esquerdo, demonstrando não haver diferenças significantes.

TABELA 7 - Média e Desvio Padrão para a relação Agonista – Antagonista da musculatura da coxa direita e esquerda. N = 9 sexo feminino.

Membros inferiores	Pré	Pós	P = 0,05
Perna Direita	34,3 ± 15,7	41,9 ± 11,4	0,255
Perna Esquerda	36,4 ± 11,8	41,3 ± 6,4	0,294

Na tabela 7, são apresentados os valores médios e desvio padrão relacionados aos valores pré e pós-treinamento entre a relação agonista/antagonista. A diferença percentual variou de 34,28% (pré) a 41,98% (pós) para o membro inferior direito, e de 36,41% (pré) 41,27% (pós) para o membro inferior esquerdo, demonstrando não haver diferenças significantes após o treinamento resistido.

TABELA 8 - Diferença percentual da relação *Agonista / **Antagonista da musculatura da coxa. N = 9 sexo feminino.

Amostras	Coxa Direita		Coxa Esquerda	
	Pré	Pós	Pré	Pós
A	19,70%	36,20%	30,10%	29,50%
D	16,30%	37,50%	23,90%	37,00%
G	53,70%	58,90%	22,60%	43,50%
M	14,50%	25,30%	35,80%	36,20%
F	33,50%	47,90%	42,70%	48,00%
M	45,70%	40,50%	57,60%	44,50%
Y	32,20%	45,00%	33,10%	44,10%
R	35,40%	29,50%	31,30%	38,90%
S	57,50%	57,00%	50,60%	49,70%

*Músculo quadríceps

**Músculo Ísqueos tibiais

Na tabela 8, nota-se que os ganhos percentuais individuais com relação à diferença agonista/antagonista dos músculos das coxas não foram significantes.

7 DISCUSSÃO

A força e a flexibilidade, bem como as formas de equilíbrio (estático, dinâmico e recuperado) são qualidades físicas de extrema importância para o bem estar do ser humano. Quando um indivíduo apresenta uma ou mais dessas qualidades físicas desequilibradas, esse se encontrará menos apto para realização de muitas das tarefas cotidianas.

A aplicação de programas envolvendo o treinamento resistido poderá afetar de forma positiva a estabilidade da postura e da caminhada de pessoas idosas (PYKA et al. 1994; BRANDON et al. 2000). Devido à grande dificuldade que se tem para realizar pesquisas envolvendo seres humanos, torna-se muito difícil recrutar um grupo de pessoas que possa fazer com que o montante da amostra seja uma referência para uma dada população, mas isso não impede que novos estudos possam ser realizados neste sentido.

O propósito deste trabalho foi examinar o aumento da força muscular máxima por meio do treinamento resistido convencional utilizando aparelhos de musculação, e verificar se o ganho de força influencia a melhora do equilíbrio estático. Foram realizados testes de força máxima (1RM) em aparelhos convencionais de musculação, da força isocinética (Pico Torque) no Biodex II Isokinetic Dynamometer e do equilíbrio estático REACTOR (Cybex). No tocante à força máxima, ocorreu no grupo aumentos percentuais na ordem 12,91% a 32,22%, dependendo do exercício avaliado. Com relação aos ganhos individuais de cada amostra, o percentual total para cada exercício variou de 18,20% a 29,87%. Todos os valores de ($P = 0,05$) mostraram aumentos significantes com relação a todos os exercícios.

Para 4 dos 7 exercícios realizados no treinamento resistido (F.J; G.L.P; L.P e P.S), o Coeficiente de Correlação de Pearson não se mostrou satisfatório ($CCP = 0.80$): 0.56; 0.56; 0.76 e 0.79, respectivamente, embora dois deles (0.76; 0.79) tenham mostrado uma tendência para aproximação do valor desejado.

Igualmente a outros estudos envolvendo idosos (FRONTERA et al. 1988; DUPLER; et al.1993; McCARTNEY et al. 1993; ADES et al.1996; VERFAILLIE et al.1997; BISHOP et al. 1998; LAMOUREX et al. 2003), demonstraram ocorrer aumentos significativos na força máxima (1RM) após 12 semanas de treinamento resistido.

Como podem ser observados, todos os sujeitos apresentaram aumentos individuais na força máxima (1RM), que variaram de 6,60% a 66,60%, dependendo do exercício.

Da mesma forma, vários trabalhos realizados por períodos inferiores a de 6 a 10 semanas, comparados ao presente estudo (12 semanas) também envolvendo idosos, demonstraram que a aplicação de treinamento resistido promove aumento da força máxima (MORGAN et al. 1995; WESTROFF; STEMMERIK; BOSHUIZEN; 2000; SCHLICHT et al. 2001; CAVANI et al. 2002).

Brandon et al. (2000) verificou que ocorrem aumentos da força máxima para os membros inferiores após treinamento resistido no período de 16 semanas. Ocorreram aumentos na ordem de 51,9% para os membros inferiores, e aumentos individuais de 40,4% e 44,7% para extensão e flexão de joelhos, simultaneamente. Embora no presente estudo os aumentos para os flexores e extensores dos joelhos tenham sido de 35,5% e 26,1%, respectivamente inferiores, o ganho total para os membros inferiores com relação aos mesmos grupos musculares foi de 74.52%, mostrando-se superior ao total alcançado por Brandon.

Outros estudos que tiveram uma maior duração, variando de 5 a 12 meses (PYKA et al. 1994; LOHMAN et al. 1995; NICHOLS et al. 1995; CARVALHO et al. 2003; FATOUROS et al. 2005) comprovaram aumentos significantes da força máxima em indivíduos idosos. Provavelmente esses aumentos se justificam pelo próprio fato de terem uma maior duração comparada ao presente estudo.

No caso da variável Pico de Torque, de todos os valores Pós-treinamento mensurados, 4 dos 9 indivíduos apresentaram valores pós-teste menores em comparação aos

valores Pré-teste: D (de 60,9 N.m² para 58,6 N.m²) Ma (de 49,2 N.m² para 48,7 N.m²) M (de 102,5 N.m² para 101,2 N.m²) e Y (de 34,7 N.m² para 28,6 N.m²), na avaliação da F.J.E; F.J.D; E.J.E e F.J.D, respectivamente. Em termos percentuais, mostraram ganhos variando de 1,50% a 76,90%, e os valores de (P) para esta variável, um valor E.J.D (P=0,06741), mostraram-se maiores que o desejado (P = 0,05). Para os valores de CCP, nenhuma das medidas pós-teste alcançou o índice desejado (CCP = 0,80). Podemos perceber que as amostras que apresentaram seus picos de torque pós-teste inferiores ao pré-teste foram as mesmas que apresentaram menores ganhos percentuais na variável força máxima.

Lohman et al. (1995) demonstrou que o pico torque à velocidade de 30°/s apresentou aumentos de 9,5% nos primeiros 05 meses, 22,3% até aos 12, chegando a 33,8% ao final de 18 meses para todos os exercícios, ao final do treinamento.

Observa-se que, embora nosso estudo tenha tido uma duração menor e uma velocidade superior a 60°/s, os resultados se mostraram superiores para extensão e flexão de joelho direito (20,2% e 19,9%), extensão e flexão de joelho esquerdo (18,3% e 22,6%) pós-treinamento, se comparado ao mesmo período.

Da mesma forma, Frontera et al. (1998) verificou ocorrer aumentos no pico de torque numa velocidade de 60°/s para os extensores e flexores dos joelhos: 10,0% e 18,5%, respectivamente. Apesar de realizado no mesmo período de tempo do atual estudo, os ganhos percentuais mostraram-se inferiores aos nossos.

Carvalho et al. (2003), ao compararem a avaliação isotônica e a isocinética (60°/s e 180°/s), observou que os aumentos na força muscular ocorreram principalmente nos membros não dominantes, contrariamente aos nossos resultados, que mostraram resultados melhores no membro dominante; ainda, comentou que um treinamento resistido suplementar parece ser suficiente para aumentar a força muscular de idosos independentes. Afirmou também que a

magnitude da adaptação e desadaptação pós-treinamento depende do método de avaliação utilizado.

Igualmente a estudos realizados por LOHMAN et al. (1995); FRONTERA et al. (1998); CARVALHO et al. (2003), foram demonstrados que os aumentos ocorridos na força máxima foram superiores aos aumentos alcançados de forma isocinética.

Pode-se observar também que o indivíduo (Y) foi o que apresentou o valor negativo mais alto no pico de torque, sendo o mesmo que apresentou o menor ganho percentual na variável 1RM.

No tocante à variável equilíbrio estático, ocorreram aumentos na ordem de 10,85% no pré-teste para 25,62% no pós-teste, para perna direita e esquerda, respectivamente. Apenas um valor de P para o membro inferior esquerdo mostrou-se significativo, enquanto os valores de CCP mostraram-se significantes para os dois membros.

Schlicht et al. (2001) não observou diferenças significantes no equilíbrio estático e no teste de levantar e sentar da cadeira, ainda que a velocidade para caminhar tenha melhorado, após a realização de um treinamento resistido realizado por um período de 8 semanas. Comentou ainda não estar claro se o treinamento sozinho é capaz de melhorar a capacidade de equilíbrio ou de sentar e levantar.

Diferentemente, Nichols et al. (1995), Verfaillie et al. (1997), Westhoff, Stemmerik, Boshuizen (2000) e Cavani et al. (2002) demonstraram ocorrer uma significativa interação entre o ganho de força e a realização das tarefas cotidianas como subir escadas e equilíbrio estático, após o treinamento resistido com intensidade moderada, de mesma duração que o nosso estudo. Embora o percentual alcançado em nosso trabalho (25.62%) tenha sido muito próximo ao alcançado no estudo de Nichols et al. (1995) - 26% - o mesmo foi significativo. Provavelmente a explicação está no fato de termos usado um protocolo diferente.

Nichols et al. (1995), Verfaillie et al. (1997), Westhoff, Stemmerik e Boshuizen (2000), Lamoureux et al. (2003) observaram que os ganhos de força dos membros inferiores se correlacionaram positivamente com as atividades do cotidiano.

Cavani et al. (2002) concluíram também que ao combinar um treinamento resistido com um de flexibilidade, os resultados foram mais significantes.

De acordo com os valores pós-teste para mensurar a relação agonista / antagonista da musculatura da coxa, não foram mostradas diferenças estatísticas significantes com relação às medidas pré-teste ($P=0,2552$ - coxa direita e $P=0,2941$ - coxa esquerda).

Constatamos, como em outros estudos, que os aumentos da força muscular dinâmica (1RM) mostraram-se superiores aos ganhos do pico de torque e que, embora o aumento ocorrido no equilíbrio estático tenha sido significativo, foi somente para um membro inferior. A relação agonista / antagonista não alcançou nenhuma diferença dos resultados de pré-teste para pós-teste, não mostrando desta forma nenhuma correlação com aumento ocorrido no equilíbrio estático. O fato de somente o membro inferior esquerdo apresentar aumento significativo pós-treinamento provavelmente pode ser justificado pelo fato de todos os indivíduos serem destros e daí apresentarem um menor nível de força e de equilíbrio estático para este membro.

8 CONCLUSÕES

Pela análise dos resultados obtidos na interpretação estatística, e ainda pelas limitações próprias da metodologia na faixa etária observada, é possível concluir que:

- Todos os indivíduos apresentaram ganho de força máxima dinâmica após a realização do treinamento resistido;

- Não ficou clara a relação do aumento da força máxima dinâmica com a melhora do equilíbrio estático. Embora apenas o membro inferior esquerdo tenha mostrado uma relação positiva, o membro inferior direito demonstrou uma tendência a se aproximar do valor desejado.

- As mudanças ocorridas na relação agonista / antagonista da coxa (quadríceps / ísquios femorais) não demonstraram ter influência sobre o equilíbrio estático.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADES, P. A. et al. Weight Training Improves Walking Endurance in Healthy Elderly Persons. **Annals of internal medicine**, v.124, p.568-572, 1996.

BARBANTI, V. J. **Dicionário de Educação Física e do Esporte**. São Paulo: Editora Manole, 1994.

BERG, W.P.; LAPP, B.A. The Effect of a Practical Resistance Training Intervention on Mobility in Independent Community-Dwelling Older Adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, v.6, 18-35, 1998.

BERMON, S.; RAMA, D.; DOLOSI, C. Cardiovascular Tolerance of Healthy elderly Subjects to Weight-lifting Exercises. **Medicine & Science in Sports & exercise**, v.32, n11, p. 1845-1848, 2000.

BISHOP, D. et al. The Effects of Strength Training on Endurance Performance and Muscle Characteristics. **Medicine & Science in Sports & exercise**, v.31, n.6, p.886-891, 1999.

BRANDON, L.J. et al. Effects of Lower Extremity Strength Training on Functional Mobility in Older Adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, v.8, p.214-227, 2000.

BUCKWALTER, J. A. Decreased Mobility in the Elderly: The Exercise Antidote. **The Physician and SportsMedicine**, v. 25, n. 09, 1997.

CARVALHO FILHO, E T.; NETTO, M.P. **Geriatrics: Fundamentos, Clínica e Terapêutica**. São Paulo: Editora Atheneu, 1996.

CARVALHO, J. et al. Effects of a Physical Activity Program in Older People: Comparison Between Isokinetic and Isotonic Evaluations. **Revista paulista de educação física**, São Paulo, v.17, n.1, p. 74-84, 2003.

CARVALHO, J. et al. Aging And Muscle Strength II – Effects of a Combined Physical Activity Program in Muscular Strength in Elderly. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 4. n. 1,p. 58-65, 2003.

CAVANI, V. et al. Effects of 6-Week Resistance-Training Program on Functional Fitness of Older Adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, v 10, p.443-452, 2002.

CLOSE, GRAEME L. et al. Skeletal Muscle Damage With Exercise and Aging. **Sport Medicine**, v. 35, n.5, p. 413-427, 2005.

DUPLER, T. L.; CORTES C. Effects of a Whole-Body Resistive Training Regimen in the Elderly. **Gerontology**, v.39, p. 314-319, 1993.

EVANS, W. J. Reversing Sarcopenia: How Weight Training Can Build Strength and Vitality. **Geriatrics**, v.51, n.5, p. 46-53, 1996.

FATOUROS, I.G. et al. Strength Training and Detraining Effects on Muscular Strength, Anaerobic power, and Mobility of Inactive Older Men are Intensity Dependent. **British journal of sports medicine**, v.39, p. 776-780, 2005.

FIATARONE, M. A. et al. Exercise Training and Nutritional Supplementation for Physical Frailty in Very Elderly People: **The New England Journal of Medicine**, v.330, p.1769-1775, 1994.

FIATARONE, M. A.; EVANS, W.J. The Etiology and Reversibility of Muscle Function in the Eged. **Journal of Gerontology**, v.48, p. 77-86, 1993.

FIATARONE, M. A. et al. High Intensity Strength Training in Nonagerians: Effects on Skeletal Muscle. **Journal of the american medical association** v.263, p. 3029-3034, 1990.

FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J. **Designing Resistance Training Programs**. 2 ed. Human Kinetics, 1997.

FOX, E. L.; RICHARD W.; BOWERS; MERLE L. F. **Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.

FRONTERA, W.R. et al. Strength Conditioning in Older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function. **The American Physiology Society**, v.64, n.3, p.1038-1044, 1988.

GUARATINI, M.I. **Confiabilidade e Precisão da Medida para Teste-Reteste no Dinamômetro Isocinético Biodex**. 1999. 105f. Dissertação (Mestrado em Ciências

Biológicas e da Saúde) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, 1999.

HOLLMANN, W.; HETTINGER, T. **Medicina de Esporte**. São Paulo: Editora Manole, 1989.

HUNTER, GARY, R.; McCARTHY, JOHN; BAMMON, MARCOS, M. Effects of Resistance Training on Older Adults. **Sport Medicine**, v.35, n. 5, p. 329-348, 2004.

KELLEY, G. Dynamic Resistance exercise and Resting Blood Pressure in Adults: a Meta Analysis. **American journal of physiology**, v. 82, n.5, p. 1559-1997, 1997.

LAMOUREX, E.L. et al. The Effects of Progressive Resistance Training on Obstructed-Gait Tasks in Community-Living Older Adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, v.11, p.98-110, 2003.

LOHMAN, T. et al. Effects of Resistance Training on Regional and Total Bone Mineral Density in Premenopausal Women: A Randomized Prospective Study. **Journal of Bone and Mineral Research**, v. 10, n. 7, 1995.

MANNION, A .F.; JAKERMAN, P. M.; WILAN, P. L.; Effect of isokinetic training of the knee extensors on isometric strength and power output during cycling. **European journal of applied physiology**, v. 65, p.370-375, 1992.

MARKS, R. Effects of Strength Training on the Structural and Functional Properties of Human Muscle: A Review. **Sport Medicine. Training and Rehabilitation**, v.7, p. 49-60, 1996.

MARTIN, P. E; GRABINER, M. D. Aging, Exercise and the Predisposition to Falling: **Journal of Applied Biomechanics**, v.15, p.52-55, 1999.

McCARTNEY, N. Acute Responses to Resistance Training and Safety. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.31, n.1, p. 31-37, 1999.

McCARTNEY, N. et al. Weight-training-induced Attenuation of the Circulatory Response of Older Males to Weight Lifting. **The American Physiological Society**, v. 161, p. 7567-7593, 1993.

- MENKES, A. et al. Strength Training Increases Regional Bone Mineral Density and Bone Remodeling in Middle-aged and Older men. **The American Physiological Society**, v. 161, p. 2478-2484, 1993.
- MORGAN A.L et al. The Supplemental Benefits of Strength Training for Aerobically Active Post Menopausal Women. **Journal of aging and physical activity**, v.3, p.332-339, 1995.
- NEDER, J. A. et al. Reference values for concentric knee isokinetic strength and power in nonathletic men women from 20 to 80 years old. **Journal Of orthopedic & Sports Physical Therapy**, v.29, n.2, p.116-126, 1999.
- NICHOLS, J. F. et al. Bone Mineral Density Responses to High-Intensity Strength Training in Active Older Women. **Journal of Aging and Physical Activity**, v.3, p.26-38, 1995.
- NICHOLS, J. F. et al. Effects of Resistance Training on Muscular Strength and Functional Abilities of Community-Dwelling Older Adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, v.3, p.238-250, 1995.
- OWINGS, T.M. et al. Exercise: Is it a Solution to Falls by Older Adults? **Journal of Applied Biomechanics**, v.15, p.56-63, 1999.
- PORTER, M. M.; VANDERVOORT, A. A.; LEXELL, J. Aging of Human Muscle: Structure, Function and Adaptability. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 5, p. 129-142, 1995.
- PYKA, G. et al. Muscle Strength and Fiber Adaptations to Year-long Resistance Training Program in Elderly Men and Women. **Journal of Gerontology: Medical Sciences**, v. 49, n. 1, p. M 22-M27, 1994.
- RANTANEN, T; HEIKKINEN, E. The Role of Habitual Physical Activity in Preserving Muscle Strength From Age 80 to 85 years. **Journal of Aging and Physical Activity**, v.6, p. 121-132, 1998.
- RASCH, P.J. **Cinesiologia e Anatomia Aplicada**. 7. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.

RHODES, E.C. et al. Effects of one Year of Resistance Training on the Relation Between Muscular Strength and Bone Density in Elderly women. **The British Journal of Medicine**, v. 34, p.18-22, 2000.

ROSARIO, E. J. et al. Comparison of Strength-Training Adaptations in Early and Older Postmenopausal Women. **Journal of Aging and Physical Activity**, v.11, p.143-155, 2003.

SCHLICHT, J.; CAMAIONE, D.N.; OWEN, S. V. Effect of Intense Strength Training on Standing Balance, Walking Speed and Sit-to-Stand Performance in Older Adults. **The Gerontological Society of America**, v. 56, p. 281-286, 2001.

SEYNNES, O. et al. Force Steadiness in the Lower Extremities as an Independent Predictor of Functional Performance in Older Women. **Journal of Aging and Physical Activity**, v.13, p.395-408, 2005.

SNOW, C.M. Exercise Effects on Falls in Frail Elderly: Focus on Strength. **Journal of Applied Biomechanics**, v.15, p.84-91, 1999.

VERFAILLIE, D. F. et al., Effects of Resistance, Balance and Gait Training on Reduction of Risk Factors Leading to Falls in Elders: **Journal of Aging and physical Activity**, v.5, p.213-228, 1997.

WEINECK, J. **Biologia do Esporte**. São Paulo: Manole, 1991.

WESTROFF, M. H.; STEMMERIK, L.; BOSHUIZEN, H. C. Effects of a Low-Intensity Strength-Training Program on Knee-Extensor Strength and Functional Ability of Frail Older People. **Journal of Aging and Physical Activity**, v.8, p.325-342, 2000.

WIRHED, R. **Atlas de Anatomia do Movimento**. São Paulo: Manole, 1986.

ANEXO A

Carta de aceitação do CEP (Comitê de Ética e Pesquisa).



UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVAP**CERTIFICADO**

Certificamos que o Protocolo n.º L018/2005/CEP, sobre *"Analisar o ganho de força através do treinamento resistivo, em idosos aposentados na faixa etária dos 60 aos 70 anos de idade"*, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Rodrigo Alexis L. Osório, está de acordo com os Princípios Éticos, seguindo as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos, conforme Resolução n.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e foi **aprovada** por esta Comissão de Ética em Pesquisa.

Informamos que o pesquisador responsável por este Protocolo de Pesquisa deverá apresentar a este Comitê de Ética um relatório das atividades desenvolvidas no período de 12 meses a contar da data de sua aprovação.

São José dos Campos, 06 de maio de 2005

PROF. DR. LANDULFO SILVEIRA JUNIOR

Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa da Univap

ANEXO B

Formulário utilizado para obter informações individuais.

Anamnese

Atenção! Por favor, leia e responda as questões que se seguem, assim nós poderemos ficar conhecendo um pouco mais sobre você. Desta forma é necessário que, ao responder as questões, você seja o mais sincero possível, pois assim poderemos trabalhar com maior segurança.

Dados pessoais:

Nome: _____ Sexo: _____
 Idade: _____ Profissão: _____
 Endereço: _____ Bairro: _____
 Cidade: _____ UF: _____
 Telefone para contato (____) _____.

Questionário.

1. Você está acima de seu peso corporal? sim() não().
 Anote o seu peso corporal: _____
2. Quantas refeições você faz por dia?
 Número de refeições: _____
3. Você tem problemas de Pressão Arterial? sim() não().
 Anote a sua Pressão: Sistólica: _____ Diastólica: _____
4. Você fuma? sim() não().
5. Qual é a quantidade e com que frequência?

6. Você bebe bebidas alcoólicas? sim() não().
7. Qual é a quantidade e com que frequência?

8. Você tem algum problema de saúde? sim() não().
9. Qual é o problema?

10. Você está sob algum tratamento medico? Sim() não().
11. Qual é o tratamento?

12. Você já passou por alguma cirurgia? sim() não().
13. Qual foi a cirurgia?

14. Você faz uso de algum medicamento? sim() não().
15. Qual é o medicamento e por quanto tempo?

16. Na sua família há alguém com problemas de saúde? sim() não().
17. Qual é o problema?

18. Você dorme bem? sim() não().
19. Quantas horas?

20. Você pratica ou já praticou exercícios físicos? sim() não().
21. Qual exercício e com que frequência?

22. De suas atividades diárias, qual é a que você sente maior dificuldade em realizar?
Por quê?

23. Afirmo ser verdadeira todas estas afirmações e negações que fiz ao responder este documento.

Assinatura: _____ **data:** / / .

ANEXO C – Perfil amostral

TABELA 1 – Características dos indivíduos que participaram do estudo

Amostras	Idade.(anos)	Altura (cm)	Peso (Kg)
A	57	1,48	51
D	65	1,46	73,8
G	59	1,53	86,2
M	63	1,58	55
F	55	1,59	62,4
M	60	1,63	74,6
Y	70	1,65	68
R	57	1,60	49
S	69	1,55	56
Média ± Devio padrão	61,7 ± 5,1	153,2 ±5,5	62,2 ± 12,4

ANEXO D**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido*****Área de Ciências Biológicas-IP&D***

Eu portador do RG:..... órgão:....., nascido em.....de.....de....., residente à rua , bairro....., na cidade de UF....., dou meu consentimento para participar como voluntário no projeto de pesquisa intitulada: “Analisar o ganho de força por meio do treinamento resistivo em idosos, e averiguar o impacto do treinamento resistivo na qualidade de vida dos mesmos”, que será realizado pelo Prof. Mestrando Ronildo Antonio Martins, orientado pelo Prof. Dr. Rodrigo A. L. Ozório. Deste modo faço-me ciente das seguintes condições as quais me submeterei para ser aceito no grupo de voluntários.

1. Passar por uma entrevista (anamnese).

Teste de força muscular isocinética no aparelho Byodex, para verificação do nível de força muscular.

Teste de força muscular máxima dinâmica 1RM, em aparelhos convencionais.

Teste equilíbrio estático no aparelho Reactor (parado, apoiando em uma das pernas, por um período de 20 segundos).

2. Não serei remunerado por minha participação na pesquisa.
3. Estarei livre e desimpedido para desligar-me do grupo de pesquisa a qualquer momento sem que isto venha a constranger aos pesquisadores ou a mim mesmo.
4. Todas as minhas declarações serão mantidas em restrito sigilo.
5. Permitirei que todos os resultados obtidos ao final da pesquisa sejam utilizados para a conclusão da pesquisa e esses poderão ser publicados na literatura científica.
6. Poderei entrar em contato com o CEP (Comitê de Ética e Pesquisa) para obter informações da idoneidade da pesquisa a qual farei parte ou outras dúvidas quaisquer.
7. Poderei entrar em contato a qualquer momento com os responsáveis pela pesquisa, Prof. Dr. Rodrigo ou Prof. Mestrando Ronildo, pelos telefones (12) 39471000 ou 39435942, respectivamente.

8. Fui esclarecido com todas as informações necessárias para tomar esta decisão, de forma consciente e sem pressão, para ingressar-me no grupo de voluntários para a realização desta pesquisa.

Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido terá duas vias. A primeira via ficará em poder dos pesquisadores e a segunda via será designada a mim.

Depois de todos esses esclarecimentos, afirmo meu consentimento livre e esclarecido para minha participação na referida pesquisa.

.....
Voluntário /ou responsável legal.

.....
Mestrando: Ronildo A. Martins

.....
Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Osório

São José dos Campos, de de .

ANEXO E

Ficha de Exercícios utilizada durante o treinamento.

Ficha de exercícios									
Nome:						Sexo: Mas () Fem()			
Idade:			Peso: Kg		Altura: cm				
OBS: Os exercícios serão realizados três vezes por semana: 2ª feiras, 4ª feiras e 6ª feiras									
Aquecimento:		Aquecimento geral: Calistênicos. Duração: de 10 minutos							
Alongamentos:		Alongamentos gerais para a parte superior e inferior do corpo. Duração: de 10 minutos							
Exercícios	Série	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso	Peso
Gêmeos no leg-press	3X10								
Desenvolvimento sentado	3X10								
Leg-press horizontal	3X10								
Puxador sentado	3X10								
Flexão de joelho	3X10								
Extensão de joelhos	3X10								
Supino vertical	3X10								
Alongamentos:		Alongamentos gerais para a parte superior e inferior do corpo. Duração: de 10 minutos							

Ficha de Exercício elaborada pelo autor.

ANEXO F

Dinamômetro Isocinético BIODEx e seus acessórios (computador, impressora, alavanca, cintas de fixação e software).



ANEXO G

Reactor e seus acessórios (computador, plataforma e software).



ANEXO H

Aparelhos Convencionais de Musculação.

GÊMEOS NO LEG-PRESS

SUPINO VERTICAL



LEG-PRESS



DESENVOLVIMENTO



EXTENSÃO DE JOELHOS



FLEXÃO DE JOELHOS



PUXADOR SENTADO



ANEXO I – Valores do Pico de Torque

TABELA 3 - Valores em (N.m²) a 60°/seg, alcançados no Pico de Torque(Dinamômetro isocinético - BIODEX). N = 9 do sexo Feminino.

Amostras	E.J.D		F.J.D		E.J.E		F.JE	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
A	49,8	88,1	30,1	51,9	72	86,9	41,9	57,4
B	66,3	94,6	50	57,1	84,8	95,6	60,9	58,6
C	95,3	112,3	41,6	53,4	69,4	96,8	46,8	53,3
D	63,7	74	49,2	48,7	82,3	91,4	46,5	55,2
E	76,9	97,9	43,4	50	84,1	105,1	41,4	57,1
F	96,8	98,3	51,1	57,8	102,5	101,2	44,9	56,7
G	66,9	73,6	34,7	28,6	68,1	88,4	35	44,3
H	76,6	78,5	41,2	49	62,4	84,6	31,1	45,7
I	102,9	119,6	45,4	62,6	92,6	99,9	42	50,2

E.J.D – Extensão de joelho direito; **F.J.D**– Flexão de joelho direito; **E.J.E** –Extensão de joelho esquerdo; **F.J.E** – Flexão de joelho esquerdo.

ANEXO J – Valores de Reactor

TABELA 2 – Índices alcançados no Reactor. N = 9 do sexo feminino.

Amostras	E.P.D		E.P.E	
	*Pré	*Pós	*Pré	*Pós
A	8,09	5,56	7,86	5,56
B	9,99	9,34	8,59	7,28
C	10,29	10,07	12,17	8,72
D	3,46	3,91	2,57	2,5
E	7,97	5,81	9,12	6,5
F	6,95	5,96	8,74	4,11
G	6,26	7,7	4,93	4,88
H	5,94	4,4	5,59	2,56
I	12,28	10,75	11,33	10,62

E.P.D – Equilíbrio na perna direita **E.P.E** – Equilíbrio na perna esquerda

*Todos os valores Pré e Pós se referem à média de 0,5. Valores obtidos no teste Equilíbrio Estático (Reactor)

ANEXO K – Valores de 1RM**TABELA 2** – Valores em (Kg). Obtidos no teste de 1RM, realizado em aparelhos convencionais. N = 9 do sexo feminino.

Amostras	D.S		E.J		F.J		G.L.P.H		L.P.H		P.S		S.V	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
A	20	25	15	20	15	25	45	60	45	60	25	30	40	45
B	20	25	15	20	15	18	60	65	60	65	20	30	30	40
C	25	30	15	23	20	25	60	65	60	65	25	35	45	50
D	25	28	10	13	15	20	60	65	50	65	25	30	40	48
E	15	25	20	25	15	20	60	65	55	70	25	30	40	47
F	15	20	20	25	20	22	60	65	40	60	25	30	40	44
G	15	20	15	21	15	16	60	65	55	65	20	27	30	44
H	15	17	20	28	15	16	50	55	50	55	20	27	40	45
I	15	20	20	28	15	20	65	80	70	80	20	30	40	46

D.S – Desenvolvimento Sentado; **E.J** – Extensão de Joelhos; **F.J** – Flexão de Joelhos; **G.L.P.H** – Gêmeos no Leg-press Horizontal; **L.P.H** – Leg-press Horizontal; **P.S** – Puxador Sentado; **S.V** – Supino Vertical.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)