

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Programa de Pós Graduação em Educação Física



Dissertação

**Efeito dos treinamentos concorrente e de força nas variáveis de equilíbrio
e força de idosas**

Lourenço dos Santos Del Ponte

Pelotas, 2013

Banca examinadora:

Prof^aDr^a Mariângela da Rosa Afonso (ESEF/UFPEL)

Prof.Dr. Marcelo Olivera Cavalli (ESEF/UFPEL)

Prof^aDr^a Adriana Schüler Cavalli (ESEF/UFPEL)

Suplente:

Prof^aDr^a Giovana Zarpellon Mazo (UDESC)

Dados Internacionais de Publicação (CIP)

P811e

Del Ponte, Lourenço dos Santos

Efeitos do treinamento concorrente e de força nas variáveis de equilíbrio e força de idosas / Lourenço dos Santos Del Ponte; Adriana Shüler Cavalli, orientador; Marlos Rodrigues Domingues, co-orientador. – Pelotas, 2013.
92 f.; il.

Dissertação (Mestrado em Educação Física), Escola Superior de Educação física, Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2013.

1. Envelhecimento. 2. Saúde . 3. Equilíbrio. I. Cavalli, Adriana Shüler orient. II. Domingues, Marlos Rodrigues co-orient. III. Título.

CDD: 796

Catlogação na Fonte: Patrícia de Borba Pereira CRB:10/1487

Universidade Federal de Pelotas

Efeitos dos treinamentos concorrente e de força nas variáveis de equilíbrio e
força de idosas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Escola superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Adriana Schüler Cavalli

Co-Orientador: Prof. Dr. Marlos Rodrigues Domingues

Pelotas – RS

2013

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais que, mesmo com toda dificuldade que a vida lhes impôs, jamais deixaram de me incentivar a continuar estudando.

Agradecimentos:

Um agradecimento especial a minha Mãe de nome Sara, uma enorme guerreira, que enfrentou tudo nessa vida para permitir que eu continuasse estudando (e que se formou no ensino médio com mais de 50 anos com a certeza de que a educação faz diferença no desenvolvimento da sociedade), as minhas tias Sonia Viana (eterna dinda, minha segunda mãe eu te amo muito se for relatar o que você já fez por mim faltariam páginas aqui), Elizabete Del Ponte Dos Santos, Margarete Del Ponte de Assis, que permitiram financeiramente e estruturalmente que eu continuasse estudando no momento de maior dificuldade da minha família que enfrentou o alcoolismo de meu pai uma doença horrível que graças a Deus a mais de 10 anos não nos atormenta e que com seu término fez com que eu conhecesse a linda pessoa que é meu pai. Sem essas quatro mulheres eu talvez hoje continuasse trabalhando de servente de pedreiro função que cumpri dos 13 aos 18 anos e não me envergonho nada disso, mas que não me permitia pagar as custas de um pré-vestibular na época que terminei o ensino médio em escola pública lógico.

É impossível esquecer o meu amigo Tiago Hetsper Machado nesse momento de agradecimento, pois ele foi uma das pessoas que mais me incentivou a estudar quando eu estava desmotivado devido as amarguras da vida e que hoje é considerado por mim um irmão.

Amigos a parte ninguém teve um Anderson Campos (Vulgo Alemão) no seu caminho acadêmico, eu tive, com toda a certeza do mundo foi Deus que colocou você no meu destino, graças a você decidi seguir minha carreira acadêmica e graças a nossos finais de semana pesquisando junto com todo grupo (Leticia, Cibele, Adriana Akemi, Martinha) que me tornei o Educador Físico respeitado que hoje sou. Amigo Obrigado por tudo e eu te dizia no final das avaliações, mortos de cansados e comendo miojo requentado lembra? – um dia nós vamos rir de tudo isso! Baixávamos a cabeça, tu ias a pé para o centro depois pro Capão de ônibus e eu de bicicleta com pneu furado para casa, mas nunca desistimos.

Agradeço muito ao grupo de idosas da Musculação do NATI que me ajudaram e oportunizaram a execução deste trabalho assim como os bolsistas do NATI no ano de 2012 (Aline, Julia, Juliana, Lucas, Cristiane e Mariana).

Professores... ah meus professores... José Francisco Gomes Shild e Mariângela da Rosa Afonso sempre incentivando os experimentos meus e do Alemão, e confiando plenamente na nossa capacidade e honestidade. Muito obrigado pela confiança.

Adriana Shüler Cavalli, nem me conhecia direito e me deu talvez a maior oportunidade da minha vida até hoje, orientando meu TCC e permitindo que eu pudesse realizar meu mestrado no NATI, vou ser grato a você eternamente pela oportunidade, compreensão e sabedoria.

Marlos Rodrigues Domingues, já expressei a você, mas não me canso de falar, Tché tu sabes muito, exemplo de trabalho, honestidade, humildade e principalmente sabedoria, você serve de espelho na minha conduta.

Dois funcionários que apesar de serem torcedores do outro time que não citarei aqui, merecem destaque dentro desses agradecimentos Giovani e César, poucas vezes alguém incomodou e deu tanto trabalho a vocês quanto eu. Obrigado por tudo sem vocês as coisas não andam nessa escola, vocês são magníficos!

E por fim e o mais importante de todos os agradecimentos, a o Amor da minha vida, **Priscila Dias Irigon**, sem você eu não estaria aqui hoje, escrevendo e agradecendo por estar concluindo um curso de mestrado. Você deu sentido a minha vida me mostrou que se minha vida com oito profissões trabalhando desde novo foi difícil a sua nem se fala e que isso não é motivo para desistir e sim para lutar.

Meu amor você hoje está carregando em sua barriga o bem mais precioso de nossa existência que se Deus quiser vai chegar a nossos braços com toda saúde do mundo e nos trará os momentos de maior alegria de nossas vidas, Filho (a) o pai já te ama muito.

Amor eu juro para você que falta pouco, que não vou ficar mais na frente do computador com café e chocolate até altas horas mexendo na minha dissertação enquanto você dorme sozinha.

Amor eu te amo muito! Obrigado por ser essa pessoa fantástica que és e que encanta tudo e todos por onde passas! Sou privilegiado por viver ao seu lado e quero que assim seja eternamente...

O covarde nunca começa o fracassado nunca termina e o vencedor nunca desiste.

Norman Vincent Peale

Lista de Abreviaturas:

TC: Treinamento concorrente

TF: Treinamento de força

TA: Treinamento aeróbio

GC: Grupo controle

MM: Massa muscular

MMII: Membros inferiores

MO: Massa óssea

MR: Massa residual

DEXA: *Dual Energy X-ray Absorptiometry*

ACSM: *American College of Sports Medicine*

ONU: Organização das Nações Unidas

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LDL: Lipoproteína de baixa densidade

HDL: Lipoproteína de alta densidade

CT: Colesterol total

DNA: Ácido desoxirribonucleico

1RM: Uma repetição máxima

RM: Repetições máximas

FCM: Frequência cardíaca máxima

Kgf: Quilograma força

VO₂Pico: Mais alto consumo de oxigênio medido durante teste progressivo

SUMÁRIO

1-Projeto de pesquisa.....	11
1.1 Introdução.....	12
1.2 Objetivos.....	14
1.3 Justificativa.....	15
1.4 Revisão Literatura.....	16
1.5 Metodologia	25
1.6 Referencias Bibliográficas.....	33
2- Relatório de Campo.....	41
2.1 introdução.....	42
2.2 Instrumentos e testes.....	43
2.3 Protocolo de avaliações.....	45
2.4 Protocolo de treinamento.....	48
2.5 Análise estatística.....	50
2.6 Trabalho de campo.....	50
3- Artigo.....	46
4- Apêndices e anexos.....	73

APRESENTAÇÃO

A presente dissertação é exigência para obtenção do título de mestre em Educação Física da Universidade Federal de Pelotas e esta composta pelos seguintes itens:

- 1) Projeto de pesquisa
- 2) Relatório de campo
- 3) Artigo
- 4) Apêndices e anexos

Projeto de pesquisa

Efeito do treinamento concorrente e musculação nas variáveis de força e equilíbrio de mulheres idosas

1.1 INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial Da Saúde (OMS 2002), até 2025, o Brasil será o sexto país do mundo em número de idosos. Ainda é grande a desinformação sobre a saúde do idoso e as particularidades e desafios do envelhecimento populacional para a saúde pública em nosso contexto social. Entre 1980 e 2000 a população com 60 anos ou mais cresceu 7,3 milhões, totalizando mais de 14,5 milhões em 2000.

Este aumento progressivo do número de idosos precisa ser acompanhado de uma melhoria da saúde e qualidade de vida que pode ser modificada positivamente pela prática de exercício físico. Entre os modelos de prescrição de exercícios físicos está o treinamento concorrente (TC) o qual o *American College of Sports Medicine* (ACSM, 2009), recomenda como uma forma efetiva de prescrição da atividade física para a população, uma vez que este associa a resistência aeróbica e o fortalecimento muscular em um único programa de treinamento.

A perda da força muscular é a principal responsável pela deterioração da mobilidade e da capacidade funcional do indivíduo que está envelhecendo. Esse processo acarreta a diminuição da massa muscular, aumento da gordura intramuscular e redução da capacidade de geração de movimentos, condições essas que aliadas ao déficit de equilíbrio, são consideradas como fatores de risco para possíveis quedas e consequentes fraturas (ACSM, 2009).

Estima-se que a prevalência de queixas de falta de equilíbrio na população acima dos 65 anos chegue a 85%, estando associada a várias etiologias, tais como, degeneração do sistema vestibular, diminuição da acuidade visual, da capacidade de acomodar a visão, alterações proprioceptivas, déficit da musculatura esquelética (sarcopenia), hipotensão postural, atrofia cerebelar, diminuição do mecanismo de atenção e tempo de reação, fatores que tanto combinados como individualmente contribuem para

alterações do equilíbrio em indivíduos idosos causando à diminuição na habilidade em executar as atividades da vida diária (HAWK, 2006).

Evitar quedas nas situações de desequilíbrio do corpo é uma função importante da força, aspecto fundamental para a integridade física dos idosos (ADANS et al., 2001). Nas mulheres parece haver perdas na contração voluntária máxima e na velocidade de contração já na idade de 40 anos, enquanto a velocidade de relaxamento é diminuída aos 50 anos (PAASUKE et al., 2000).

Em um estudo recente, Granacher et al., (2010) examinaram se existe relação entre as medidas de força isométrica dos extensores da perna e as variáveis de equilíbrio dinâmico reativo em jovens e idosos saudáveis. Não foram encontradas correlações significativas entre força dos extensores da perna e a atividade reflexa funcional durante a compensação de um impulso de perturbação na marcha, indicando que diferentes mecanismos regulam estas capacidades neuromusculares.

Por outro lado Ringsberg et al., (1999) analisaram a relação entre as medidas de equilíbrio estático em apoio unipodal e plataforma computadorizada, velocidade da marcha e força isométrica máxima dos flexores do joelho e extensores e flexores do tornozelo em mulheres com mais de 75 anos de idade. Os autores concluíram que não há relação entre os testes de equilíbrio simples (unipodal) e teste na plataforma computadorizada. E a força muscular das pernas não está necessariamente ligada ao equilíbrio, mas sim ao desempenho da marcha.

Para Putman et al., (2004) o treinamento concorrente, resultou em um declínio da hipertrofia das fibras musculares do tipo I, quando comparado ao treinamento de força isolado, possivelmente em função de diferentes adaptações neurais. Outros autores afirmam que o treinamento concorrente pode melhorar simultaneamente a força e endurance de sujeitos destreinados, quando o volume de treinamento e a duração do período não forem muito prolongados (HAKINEN et al., 2003; WOOD et al., 2001; MCCARTHY et al., 2002).

Porem quando se trata de TC com idosos poucos estudos são mencionados na literatura científica Wood et al., (2001) e Takeshima et al., (2004) mostraram que este tipo de treinamento foi capaz de desenvolver as capacidades de força e aeróbia. Por outro lado, Cadore et al., (2010) constataram que em idosos do sexo masculino o TC (aeróbio antes do treino de força) pode interferir negativamente nos ganhos da capacidade de força quando um mesmo grupamento muscular é ativado, no entanto cabe salientar que a parte aeróbia do treino nas semanas finais foi realizada de forma intervalada de alta intensidade. No entanto na perspectiva da promoção da saúde os autores constatam que o TC parece ser a melhor estratégia para obter uma melhora da aptidão cardiorrespiratória e da força muscular.

1.2 OBJETIVOS DO ESTUDO

1.2.1- Objetivo geral

Verificar se mulheres idosas, praticantes de treinamento concorrente (TC) e de força isoladamente (musculação), apresentam ganho de força e de equilíbrio em um período de 10 semanas.

1.2.2 Objetivos específicos

1.2.2.1- Verificar os efeitos do TC e de força sobre as seguintes variáveis:

A) Equilíbrio:

Equilíbrio estático;

Equilíbrio dinâmico;

B) Força estática:

Força de membro inferior;

Força lombar;

C) Força dinâmica:

1RM Supino;

1RM Leg press;

D) Condicionamento cárdio respiratório:

Teste de caminhada de seis minutos;

1.2.3 Hipóteses:

- O treinamento concorrente e o treinamento de força promoverão ganhos significativos de força;
- O ganho de força promoverá ganho de equilíbrio estático e dinâmico;
- O treinamento concorrente promoverá ganhos cardiorrespiratórios;

1.3- JUSTIFICATIVA

Atualmente, há uma maior conscientização por parte dos profissionais de saúde sobre a importância da prática de exercícios físicos principalmente quando se trata de qualidade de vida da pessoa idosa.

A Política Nacional de Saúde do Idoso, já em 1994, acompanha esse avanço conceitual sobre benefício da prática de atividade física, enfocando seus esforços especialmente na questão de se evitar perda das capacidades funcionais. Na sua versão reformulada, em 2006, como Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa, incorpora a estratégia do “Envelhecimento Ativo” da Organização Panamericana de Saúde (OPAS), ampliando a visão de envelhecimento como um processo de otimização das oportunidades para a saúde. A ênfase é a qualidade de vida das pessoas que envelhecem baseada nos direitos de igualdade de oportunidades, de tratamento e nos direitos e deveres de cidadania.

Entretanto, segundo Reichert et al.,(2010), apenas 50% das pessoas entre 60 e 69 anos e 46% dos acima de 70 anos percebem a atividade física como importante para a manutenção da saúde e uma proporção ainda menor pratica atividade física regularmente. A OMS já releva atividades preventivas em atenção à saúde do idoso e pretende adotar políticas públicas de saúde a nível mundial, referenciando que para cada dólar empregado em programas de atividades físicas para esta faixa etária, há uma economia de 3,2 dólares em

serviços de saúde. Portanto, é primordial a participação dos idosos em programas de exercícios físicos (ACTIVE AGEING, 2002).

Com a realização deste estudo, pretendemos contribuir com a literatura, no intuito de trazer maiores esclarecimentos sobre a efetividade do TC bem como do ganho de equilíbrio e força através de sua realização, tendo em vista que os estudos envolvendo TC utilizam diferentes protocolos provocando respostas e resultados diferenciados, dificultando a comparação entre eles

Além do número reduzido de estudos nesta área, algumas limitações devem ser esclarecidas, tais como, a comparação da eficiência do treino de força realizado de maneira isolada e do treinamento concorrente, ambos, sobre força e equilíbrio.

De acordo com o exposto acima justificamos que a participação de idosos em programas de exercícios físicos regulares (exercícios aeróbicos e/ou de força) pode ajudar na obtenção de um envelhecimento mais saudável.

Outro fator relevante a se destacar é que são poucos os estudos na população idosa avaliando conjuntamente as capacidades físicas força e equilíbrio, cujo déficit pode ser causador de quedas que é um dos maiores fatores de risco para a autonomia, independência e posterior qualidade de vida dessa população.

1.4-Revisão da Literatura

1.4.1- Treinamentos de Força

O treinamento de força em idosos (>60 anos) aumenta a força muscular, massa muscular e melhora o recrutamento de unidades motoras. A massa muscular pode ser aumentada através de treinamento em intensidade entre 60% e 85% da força máxima individual. Para melhorar ainda mais a taxa de desenvolvimento de força deve-se realizar um treinamento acima de 85%, nos idosos, assim como em pessoas mais novas (FRANK et al., 2011).

Em relação ao treinamento de força salientamos o estudo de Harris et al. (2004) no qual foi analisado o efeito de um programa de treinamento de força no ganho de força muscular de mulheres idosas durante 18 semanas, com duas sessões semanais para 8 exercícios. As participantes foram divididas em

quatro grupos, em que o Grupo A realizou duas séries de 15 repetições, Grupo B três séries de nove repetições, Grupo C quatro séries de seis repetições e Grupo D (controle) não realizou atividade física. Os autores concluíram que para ganhos de força cargas equivalentes a 6RM e 15RM são igualmente efetivos.

Dias et al. (2005), utilizaram um protocolo de treinamento de força com duração de oito semanas e três sessões semanais. Os autores encontraram aumento significativo de força no exercício supino, agachamento e rosca direta em homens e mulheres moderadamente ativos. Os indivíduos realizaram oito a 12 repetições máximas em 10 exercícios diferentes.

Holviala et al.(2006), em um estudo com 69 idosos homens e mulheres, mostraram que a prática de treino de força progressivo duas vezes por semana em um período de 21 semanas pode levar a grandes melhorias na força máxima, tempo de caminhada e equilíbrio em idosos de ambos os sexos. Para manutenção do ganho da força muscular é necessário o mesmo volume semanal de treino e para equilíbrio apenas uma sessão semanal é capaz de manter as alterações em um período de 21 semanas.

Em um estudo realizado por Campos et al. (2010), com 30 mulheres de idade superior a 50 anos, com três sessões semanais, durante 12 semanas de treinamento de força com duas séries de 10-12 repetições para sete exercícios. Os autores concluíram que não provocou alterações nas variáveis de composição corporal. No entanto, foram verificados aumentos significativos nos níveis de força muscular máxima para os movimentos de flexão e extensão de cotovelos e joelhos.

Segundo Larsen et al. (2011), o treinamento de força alterou a cinética e atividade neuromuscular durante teste de subida em escada de mulheres idosas o que caracterizou melhora na capacidade funcional. Dezenove idosas foram alocadas aleatoriamente para treinamento de força duas vezes por semana durante 12 semanas divididas em grupo força e grupo controle. Após o treinamento o grupo força aumentou a velocidade máxima do movimento e força máxima do movimento em 8% ($p = 0,02$) e 17% ($p = 0,007$),

respectivamente. Isto foi acompanhado por elevada ativação do reto femoral verificada através de eletromiografia (de 21% para 48%, $p < 0,047$).

Em estudo recente Benedek et al. (2012), com 10 adultos jovens e 8 idosos submetidos a treino de força durante 6 semanas, demonstraram que idosos experimentaram um aumento maior de força do que adultos jovens e que houve uma correlação alta entre força medida através de 1RM na máquina de leg press e equilíbrio verificado através de plataforma de força.

1.4.2- Treinamento aeróbio

Exercício aeróbio (EA) é também um modo amplamente recomendado para indivíduos idosos. Embora muitos adultos mais velhos sejam aconselhados a realizar EA devido aos benefícios para a saúde cardiovascular, tem sido muito limitada a investigação científica sobre possível melhora da função e tamanho da fibra muscular. Devido à falta de análise científica, os efeitos do EA no tamanho de músculo não são bem compreendidos. Tem sido relatado que a realização de EA de forma aguda aumenta a síntese de proteína muscular em indivíduos idosos (SHEFFIELD et al., 2004). Além disso, quando realizado de forma crônica, a síntese de proteína muscular, a função muscular e capacidade aeróbica pode ser aumentada em indivíduos jovens e velhos (SHORT et al., 2004).

Em seu estudo Konopka. (2009), utilizou nove mulheres idosas (71 ± 2 anos) que foram submetidas a biópsias musculares obtidas a partir do vasto lateral antes e após 12 semanas de treinamento aeróbio em cicloergômetro. E seus achados sugerem que o treinamento aeróbio altera os níveis basais de transcrição de genes relacionados com o crescimento do músculo esquelético de mulheres idosas. Além disso, as reduções significativas dos marcadores FOXO3a e miostatina indicam que o treinamento aeróbio causa uma hipertrofia muscular em mulheres mais velhas devido a alterações proteolíticas.

O treinamento aeróbio também é um importante meio para a manutenção da autonomia funcional dos idosos. Neste sentido Mattos & Farinatti. (2007), analisaram o impacto de um programa de treinamento aeróbio sobre a autonomia de mulheres idosas. Foram analisadas 16 mulheres (grupo controle e experimental) com idades entre 68 e 82 anos e utilizado a Percepção

Subjetiva de Esforço (PSE) de Borg durante o treinamento. O treinamento em cicloergômetro consistiu de sessões iniciais de 10 minutos, com incrementos no tempo total até um máximo de 30 min sempre que a PSE diminuía de 4 para 3, por um período de 10 semanas. Os autores concluíram que programas de treinamento aeróbio, mesmo com volume e intensidade reduzidos, podem promover melhora na capacidade de trabalho submáximo ($p < 0,05$) e autonomia funcional de idosos ($p < 0,05$).

Dale et al. (2010), analisaram o efeito do treinamento aeróbico sobre a força de membros inferiores em homens idosos. O treinamento consistiu de sessões de 30 a 45 minutos em cicloergômetro com intensidade correspondente a 50/70% do Vo_{2max} com três sessões semanais com duração de 16 semanas. Os autores concluíram que o treinamento foi suficiente para aumentar a força, potência e massa muscular de membros inferiores e o Vo_{2max} em 21%, 12%, 4% e 15%, respectivamente ($p < 0,05$). Porém os ganhos foram rapidamente perdidos no destreinamento com exceção do Vo_{2max} .

1.4.3-Treinamento Concorrente

Broeder et al. (1992), ao compararem um programa de 12 semanas utilizando exercícios aeróbicos de baixa intensidade e musculação em uma amostra de 47 homens de 18 a 35 anos separados em diferentes grupos, mostraram que o treinamento aeróbico induziu a perda de gordura sem alterações na massa magra (MM), enquanto o treinamento de força gerou aumento na MM e redução da gordura corporal.

Em se tratando de treinamento concorrente, Hickson (1980), foi um dos primeiros a pesquisar sobre esta temática, o autor separou aleatoriamente 21 indivíduos sendo 6 mulheres e 15 homens com idade variando de 18 a 37 anos em três grupos, aeróbio (GA), força (GF) e força e aeróbio (GFA). GA realizou atividade seis vezes por semana durante 40 minutos; GF executou cinco vezes por semana com duração de 40 minutos e, GFA os mesmos moldes de atividades dos outros grupos totalizando uma hora e 20 minutos. O objetivo do estudo foi comparar as adaptações individuais ao treinamento de força associado ao aeróbio com o treinamento específico destas modalidades durante 10 semanas. O autor concluiu que o treinamento simultâneo de força e

aeróbio reduziram a capacidade de desenvolver a força, porém não afetaram a magnitude de aumento do $VO_{2máx}$.

Com o intuito de verificar se o volume de treino do estudo de Rickson foi o responsável pelo efeito interferência encontrado, Dudley e Djamil (1985), aprofundaram esta questão usando o mesmo protocolo três dias por semana em uma abordagem com um mínimo de 48 horas de intervalo entre as sessões e relataram resultados semelhantes. Mais especificamente, no entanto, mostraram que a interferência do treinamento de endurance sobre o desenvolvimento da força foi principalmente evidente em quem praticava o treino aeróbio com velocidades mais elevadas.

Em outro estudo realizado por Putman et al. (2004), em seu estudo com 24 homens e 16 mulheres, demonstraram que o TC resultou em um maior aumento na área de secção transversa nas fibras tipo II; já fibras musculares do tipo I apresentaram os mesmos resultados quando comparado ao treinamento de força isolado.

McCarthy et al. (1995), analisaram o efeito do treinamento em homens adultos e saudáveis, com três programas distintos: a) de força; b) aeróbio e c) de força-aeróbio. O treinamento foi realizado em todos os grupos com três sessões semanais durante 10 semanas, onde o Grupo Força realizou quatro séries de cinco a sete repetições para oito exercícios; o Grupo Aeróbio realizou 50 minutos de exercícios cíclicos a 70% da frequência cardíaca de reserva, e Grupo força-aeróbio a combinação das atividades dos dois grupos. Ambos os Grupos de Força e o Concorrente obtiveram aumento nos valores de seus testes de 1RM de agachamento, supino, salto vertical, e a força isométrica máxima de extensão de joelho, bem como aumento da massa magra. O Grupo Aeróbio não apresentou mudanças nessas variáveis, mas apresentou aumento no $VO_{2 PíCO}$ assim como, o Grupo Concorrente. Os autores concluíram que o TC é compatível, mas depende de outros fatores como intensidade e volume de treino.

Campos et al. (2010), verificaram o efeito da ordem dos exercícios físicos, aeróbio e força, na aptidão física de mulheres acima de 50 anos. A amostra foi composta por 26 sujeitos do sexo feminino alocadas aleatoriamente em dois

grupos de intervenção por 12 semanas de treinamento: (aeróbio e força) e, (treinamento força e aeróbio). Foram mensuradas as variáveis: massa corporal, estatura, índice de massa corporal (IMC), somatório de dobras cutâneas, força de membros inferiores, lombar, preensão manual e flexibilidade. Os resultados evidenciaram alterações significativas para o grupo aeróbio/força na dinamometria lombar e de membros inferiores após o treinamento e para o grupo força/aeróbio apenas na força de membros inferiores. Com exceção do IMC, não foram encontradas alterações nas medidas antropométricas, de força de preensão manual e flexibilidade entre os grupos no pós-teste.

Ghahramanloo et al., (2009), compararam os efeitos de três diferentes programas de treinamento: treinamento aeróbio (TA), treinamento de força (TF) e treinamento concorrente (TC); no perfil lipídico e composição corporal de jovens não treinados. A amostra foi composta por 27 indivíduos alocados aleatoriamente nos três grupos. A lipoproteína de alta densidade aumentou e a lipoproteína de baixa densidade diminuiu significativamente nos grupos TA e TC ($P < 0,01$), mas não no grupo TF. Os triglicerídeos e o colesterol total apresentaram níveis menores sendo significativos em todos os grupos. O percentual de gordura total diminuiu significativamente nos grupos TA e TC ($P < 0,001$), mas não no grupo TF, enquanto a massa magra aumentou significativamente nos grupos TC e TF ($P < 0,01$), mas não no grupo TA. Estes resultados indicam que o TC pode ser usado para melhorar o perfil lipídico e a composição corporal de jovens sedentários e saudáveis.

Hakkinen et al., (2003), realizaram um estudo com 27 homens com idade média de 37 anos, divididos em dois grupos que realizaram duas sessões semanais durante 21 semanas. O grupo TF realizou nas primeiras sete semanas (50-70% 1RM) 10-15 repetições entre 3-4 séries; entre 8ª e 14ª semanas (60-80% 1RM) 8-12 repetições entre 5-6 séries; 15ª a 21ª semanas (70-80% 1RM) 8-12 repetições entre 3-5 séries. Já o TC realizaram nas primeiras sete semanas, 30 minutos de exercício em velocidade de limiar aeróbio, entre as semanas 8-14, 45 minutos de exercício e entre as semanas 15-21, 60 minutos de exercício. Os resultados encontrados mostram que não houve mudanças na composição corporal no grupo que treinou apenas força enquanto no grupo que fez o treinamento de forma conciliada, ou seja, TC, o

percentual de gordura foi diminuiu significativamente do pré para o pós-teste e o Vo2max aumentou significativamente ao longo do período de treinamento em aproximadamente 18%.

Viana et al., (2007), analisaram 26 indivíduos do sexo masculino e com idade média de 45 anos com o objetivo de observar os efeitos de um programa de exercício físico concorrente sobre a massa muscular, a potência aeróbica e a gordura corporal em adultos treinados aeróbica e anaerobicamente, separados em três grupos: aeróbico, anaeróbico e aeróbico-anaeróbico separados por método dermatoglífico. A composição corporal foi realizada através da Dual Energy X-rayAbsorptiometry (DEXA). A potência aeróbica foi analisada através do consumo máximo de oxigênio (VO2máx), obtido por meio do teste de 12 minutos de Cooper, e o teste de peso por repetição foi utilizado para se chegar a uma repetição máxima (1 RM). O treinamento de corrida foi realizado na zona de intensidade do Fatmax (máxima oxidação de gordura) 55-72% do Vo2máx, já o treinamento de força foi realizado três vezes por semana, por 40 minutos, durante 24 semanas. O treinamento, aeróbico e de forçaera realizado no mesmo dia, sendo o treinamento de força posterior ao de corrida. Os autores concluíram que os grupos não apresentaram diferenças significativas entre as variações do percentual de gordura, da massa muscular e do Vo2máx entre os grupos.

Em um estudo realizado com 18 mulheres menopáusicas, Bonganhaet al. (2009), analisaram os efeitos do TC em 2 grupos, sendo que um deles utilizava a terapia hormonal e o outro não a utilizava. O treinamento ocorreu durante 10 semanas com três sessões semanais, sendo o treinamento aeróbico realizado sempre após o treinamento de força. Os autores concluíram que o TC foi eficiente para o aumento da força, mas não apresentou diferença na composição corporal.

1.4.3.1- Treinamento Concorrente em Idosos

Maiorana et al. (2000), aplicaram o treinamento concorrente (TC) em idosos com insuficiência cardíaca divididos em dois grupos: grupo controle (GC) e grupo treinamento concorrente (TC), durante oito semanas com três sessões semanais, em que os exercícios aeróbios foram realizados

inicialmente a 70% da FCmax e 85% a partir da sexta semana de treinamento, e no treinamento de força a intensidade correspondeu a 55% de 1RM e após a quarta semana passou para 65%. Os autores concluíram que o TC foi capaz de gerar alterações positivas no $Vo_{2\text{pico}}$ de $19,5 \pm 1,2$ para $22,0 \pm 1,5$ ml·kg⁻¹·min⁻¹ (P < 0,01).

Lemos et al. (2008), analisaram a influência aguda de duas intensidades de característica aeróbia, sendo uma a 60 e outra 80% FCmax, sobre o número de repetições numa sessão de treinamento de força em idosas fisicamente ativas. Oito voluntárias realizaram 20 minutos de caminhada em esteira rolante com as intensidades pré-determinadas e imediatamente após, realizaram uma sessão de treinamento de força nos exercícios de leg press, cadeira extensora e cadeira flexora. Os resultados dos testes demonstraram reduções significativas no número total de repetições em toda a sessão de treinamento (somatório de todas as repetições de todos os exercícios). Também foram observadas reduções no número de repetições totais por exercício nas diferentes intensidades do treino de característica aeróbia. Verificou-se também que após o exercício aeróbio realizado a 80%, todos os avaliados apresentaram maior grau de cansaço, expresso através da PSE. O estudo salientou então, que independente das intensidades estudadas, 20 minutos de treinamento aeróbio podem ser suficientes para provocar redução aguda no desempenho da força em idosas fisicamente ativas, o que deve ser observado e avaliado de acordo com os objetivos do treinamento na prescrição da intensidade do mesmo com idosos.

Takeshima et al. (2004), estudaram o efeito do treinamento concorrente em idosos saudáveis, com idade de 60 a 83 anos. O objetivo do estudo foi determinar o efeito de 12 semanas de treinamento em circuito com três sessões semanais sobre a capacidade aeróbia, força e flexibilidade e composição corporal. O treinamento foi realizado em forma de circuito de 50 minutos de duração, divididos em dois grupos: intervenção 10 mulheres e 8 homens e controle 10 mulheres e 7 homens. A intensidade de treino foi controlada pela frequência cardíaca. A amostra não apresentou diferenças no somatório de dobrascutâneas, circunferências ou perfil bioquímico. Os autores concluíram que o treinamento concorrente realizado na população idosa é uma

estratégia de treino efetiva para promover aumento na capacidade de força e aeróbia.

Wood et al. (2001), realizaram um estudo comparando os efeitos de quatro grupos de treinamento: treinamento concorrente (TC), treinamento de força (TF), treinamento aeróbio (TA), e grupo controle (GC), com o objetivo de comparar se o TF apresentaria diferenças quando comparado com o TC em idosos. TA realizava 45 minutos de exercício aeróbico com percepção de esforço de Borg entre 11 a 13, TF 8 exercícios de musculação com 2 séries com 8-12 repetições a 70% de 1RM, e o TC realizava as duas atividades simultaneamente em uma mesma sessão. Os grupos treinaram durante 12 semanas com três sessões semanais, os autores concluíram que o TC diminuiu a frequência cardíaca de repouso quando comparado ao grupo TA e obteve ganhos de força semelhante ao TF.

Cadore et al. (2010), investigaram o efeito do treinamento concorrente, treinamento de força e treinamento aeróbio sobre parâmetros neuromusculares e hormonais em homens idosos. Foram selecionados 23 indivíduos (65±4 anos) que foram separados aleatoriamente em três grupos: TC n=8; TF n=8 e TA n=7. O treinamento foi realizado durante 12 semanas com três sessões semanais. Os indivíduos foram avaliados em parâmetros hormonais e de força. Houve um aumento significativo de força nos membros inferiores em todos os grupos ($P < 0,05$), com maiores aumentos em força (67%) do treinamento de força (41%) e ambos foram superiores aos de treinamento aeróbio (25%) ($P < 0,01$). Só treinamento aeróbio e treinamento concorrente aumentaram a força de membros inferiores ($P < 0,01$), porém sem diferença significativa entre os dois grupos. Além disso, houve diminuição significativa nos níveis de testosterona livre no grupo aeróbio após o treino, no entanto ocorreu aumento significativo na força isométrica e ativação muscular máxima ($P < 0,05$), bem como diminuição na ativação muscular submáxima para mesma carga que só foi observado no grupo força ($P < 0,05$). Os resultados sugerem que o efeito da interferência observado pode estar relacionado ao comprometimento das adaptações neurais, cabe salientar que o grupo aeróbio realizou no final do programa exercício na forma intervalada de alta intensidade.

Varela et al.(2012), objetivou verificar a influência do treinamento físico concorrente no equilíbrio e risco de quedas em idosos participantes de um programa de atividade física. Vinte e sete idosos participaram do estudo, sendo a média da idade $64,9 \pm 2,9$ anos e índice de massa corporal de $30,3 \pm 7,1$ kg/m². O equilíbrio e risco de quedas foram avaliados por meio do teste Timed Up and Go, antes e após um programa treinamento físico concorrente, composto por exercícios de força, aeróbios e alongamentos, durante 60 minutos, 3 vezes por semana, num período de 12 semanas. O treinamento de força foi realizado em máquinas e pesos livres, sendo composto por 12 exercícios para os principais grupos musculares, entre 1 e 3 séries, de 10 a 15 repetições. O treinamento aeróbio foi composto de 20 minutos dança aeróbica e 10 minutos de alongamentos ao final da sessão. Os resultados demonstraram redução significativa entre o pré e pós no teste Timed Up and Go (11,96s e 9,9s, respectivamente). Com relação ao risco de quedas, houve um aumento do percentual de idosos classificado como risco baixo e diminuição no risco médio (65% para 25% e 35% para 75%, respectivamente). O autor concluiu que o programa de treinamento físico combinado pode ter trazido benefícios aos participantes, proporcionando modificações positivas no equilíbrio e conseqüentemente na redução do risco de quedas.

1.5- Metodologia

Esse estudo se caracterizará como experimental, com alocação aleatória. Serão selecionadas 36 idosas sendo 24 do Núcleo de Atividade para a Terceira Idade (NATI) da Escola Superior de Educação Física (ESEF), da Universidade Federal de Pelotas/RS (UFPEL) que farão a intervenção e serão aleatoriamente distribuídas em Grupo concorrente e Grupo Força; e 12 idosas vinculadas ao Centro de Extensão em Atenção à Terceira Idade (CETRES) da Universidade Católica de Pelotas (UCPEL) farão parte do grupo controle que permanecerá sedentário.

O cálculo do tamanho de amostra foi realizado pelo programa Stata 10.0, assumindo que a proporção de ganho de equilíbrio através de um treinamento de força pode chegar a 15%. Considerando um nível de

significância de 5%, o tamanho mínimo de amostra ficou definido em 36 mulheres e o poder estatístico será de 78%.

Todos os grupos serão instruídos a manter suas atividades de vida diária e a não realizar qualquer outro tipo de exercício físico durante o período do protocolo experimental, afim de que não sejamos antiéticos desmotivando a prática de atividade física por parte do grupo controle ofereceremos atividade física gratuita para esse grupo após participação no estudo.

Como critério de inclusão na amostra as idosas deverão preencher os seguintes requisitos: ter 60 anos ou mais; ser classificadas como ativas pelo Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) adaptado para idosos (Mazo & Benedetti 2010); não ser positiva no Teste de Trendelenburg – segundo Volpon, (1996), este teste avalia o músculo glúteo médio que estabiliza a pelve, impedindo o infra desnivelamento da pelve no lado oposto a contração muscular durante a fase de oscilação da marcha. Essa manobra é realizada solicitando ao paciente em pé que flexione o quadril e o joelho de um lado enquanto se observa o nível das cristas ilíacas. O teste é positivo quando ocorre a queda da pelve para o lado não apoiado, o que significa insuficiência do glúteo médio do lado oposto. Esta queda pode ser observada também durante a marcha. Esse sinal é conhecido como sinal de Trendelenburg. Geralmente, o indivíduo compensa essa queda inclinando o tronco para o lado oposto para permitir a elevação do membro. O déficit de força do glúteo médio poderá acarretar modificações nas avaliações de equilíbrio.

O programa terá duração de 12 semanas e será realizado um período de adaptação com duração de duas semanas para uma melhor assimilação das participantes quanto à realização dos exercícios e familiarização aos equipamentos, logo em seguida as participantes serão convidadas a deslocarem-se ao LEPEMA (Laboratório de Ensino, Pesquisa e Extensão em Medidas e Avaliação) para a realização dos pré-testes.

1.5.1- Variáveis

1.5.1.1- Variáveis Dependentes

Força dinâmica a partir do teste de 1RM Força estática lombar e membros inferiores por dinamometria.

Estimativa de potência aeróbia a partir do teste de caminhada de seis minutos.

Equilíbrio estático e dinâmico.

1.5.1.2 - Variáveis Independentes

Treinamento de força

Treinamento concorrente

Condição socioeconômica

Escolaridade

Idade

1.5.1.3 - Variáveis de controle e caracterização da amostra

Horário do treinamento

Peso

Estatura

Índice de Massa Corporal (IMC)

1.5.2- Protocolo de treinamento

O protocolo de treinamento foi baseado na revisão literária e na realização de um estudo piloto realizado entre os meses de abril e junho de 2012 na Escola superior de Educação física da Universidade Federal de Pelotas (ESEF/UFPel) no qual observamos a viabilidade das aplicações dos testes físicos, instrumento de avaliações de intensidade de exercícios e execução da periodização do treinamento.

Para realização dos exercícios será utilizada a academia pertencente à ESEF, no período compreendido entre setembro e dezembro de 2012. As sessões de exercícios ocorrerão no período da tarde (entre 13h00min-15h30min), com intervalo entre as sessões de, no mínimo, 48 horas.

As aulas serão ministradas por seis acadêmicos do curso de Bacharelado em Educação Física e supervisionadas por um mestrando (ESEF/UFPel).

O treinamento terá duração de 10 semanas, compreendendo três sessões semanais, ficando estabelecido um limite máximo de 25% de faltas para permanência no programa. O grupo TC realizará treinamento aeróbio em esteira rolante com intensidade baseada na Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) tabela proposta por Borg (1982), seguido de treinamento de força que será constituído de nove exercícios envolvendo grandes e pequenos grupamentos musculares: supino sentado, puxada pela frente, extensão de joelho, flexão de joelho, rosca bíceps, rosca tríceps, legpress, elevação lateral com halteres e abdominal reto no solo. O grupo TF realizará apenas treinamento de força.

Cada sessão de treinamento concorrente terá duração de uma hora e dez minutos sendo que os cinco minutos iniciais e finais serão destinados, respectivamente, ao aquecimento e volta à calma. O tempo restante será dividido entre o treinamento aeróbio e de força, conforme quadro 1 abaixo, exceto abdominais (três séries de 30 repetições). O treino de força terá duração de 40 minutos também com aquecimento e volta a calma no mesmo modelado treino de força do grupo TC. Ao término do estudo as idosas serão encaminhadas para uma nova sessão de avaliação a fim de realizarem os pós-testes.

A periodização do treinamento foi realizada de forma linear respeitando princípios do treinamento desportivo como individualidade biológica, adaptação, interdependência, sobrecarga, saúde, fazendo com que a idosas passem pelos estágios de resistência muscular localizada, força explosiva até chegar a força dinâmica com menores riscos de lesão derivada de esforço (BROWN ET AL 2001; BOMPA 2002).

Quadro 1: Periodização do programa de treinamento

Semanas	Força	Aeróbio	
1 – 2	3x 18 – 20 RM	20min BORG 12	
3- 4	3x 15 – 17RM	20 min BORG 12	
5 – 6	3x 12 – 14RM	25 min BORG 13	
7 – 8	3x 8 – 10RM	25 min BORG 14	
9 – 10	3x 6 – 8 RM	30 min BORG 15	

RM- repetições máximas.

1.5.3- Protocolos de avaliações

Será tomado o cuidado necessário para não haver fadiga residual de um teste sobre outro.

Os testes de força isométrica e capacidade aeróbia serão realizados no mesmo dia no período da manhã e os testes de força dinâmica e equilíbrio serão realizados quarenta e oito horas depois no mesmo período do dia.

Todos avaliadores deverão ter no mínimo 2 anos de experiência para realização das aferições.

Será aplicada uma ficha de anamnese em que as questões sociais como renda, escolaridade, condição de moradia e doenças pré-existentes serão identificadas.

1.5.3.1-Força Muscular

A força estática, de membros inferiores e musculatura lombar, será mensurada em dinamômetro da marca Baseline com resolução de 10 Kgf. Na dinamometria lombar o sujeito estará descalço, posicionadosobre a plataforma contendo uma célula de carga acoplada; permanecerá com a coluna reta mantendo os braços estendidos em frente às coxas para fazer o posicionamento correto do puxador que será tracionado (1 cm abaixo da extremidade do dedo médio); na sequência o sujeito será solicitado a fazer flexão anterior de tronco, e segurar o puxador com as mãos quando será

solicitado que faça força máxima de tração no puxador, de forma perpendicular a plataforma, sem qualquer contato do puxador ou das mãos com qualquer outra parte do seu corpo.

Já a dinamometria de membros inferiores se difere pelo fato de os joelhos se manterem flexionados durante o momento da tração.

A força dinâmica será mensurada através do teste de 1RM para os exercícios de supino e legpress. As idosas realizarão 5 minutos de aquecimento geral em esteira rolante, seguido de aquecimento específico nas máquinas, a carga máxima será determinada com até três tentativas com três minutos de intervalo tanto no teste como no re-teste.

1.5.3.2- Estimativa de potência aeróbia

A estimativa de potência aeróbia será verificada pelo teste de caminhada de seis minutos (RIKLI & JONES, 2001). Os equipamentos necessários para a realização do teste serão: cronômetro, trena, monitor de frequência cardíaca, esfigmomanômetro e estetoscópio. Os testes serão realizados em uma pista de 50 metros, em local fechado, sempre pelos mesmos examinadores que serão previamente treinados. Os dados vitais como pressão arterial sistêmica e frequência cardíaca, serão aferidos antes e depois do teste. Será pedido para as idosas que caminhem de um extremo a outro da pista, com a maior velocidade possível, durante os seis minutos. A idosa será orientada a interromper o teste caso sinta sintomas como dores em membros inferiores, taquicardia ou qualquer outro sintoma de desconforto.

1.5.3.3- Equilíbrio

Para mensuração do equilíbrio estático, será utilizado o teste de apoio unipodal descalças e com os olhos fechados, de acordo com protocolo sugerido por Gustafson et al. (2000). O tempo de permanência em apoio unipodal será mensurado utilizando-se um cronômetro digital com resolução de 0,01s. O teste consiste de três etapas: aquecimento geral, aquecimento específico e o teste propriamente dito. No aquecimento geral, será realizada uma sessão de cinco minutos de movimentação global da musculatura. Para o aquecimento específico uma tentativa de permanência máxima em apoio unipodal para cada pé, com os olhos abertos.

Já o teste propriamente dito, consiste em permanecer o maior tempo possível na posição ortostática, com as mãos nos quadris, em apoio unipodal e com os olhos fechados. O tempo de permanência máximo estipulado para cada tentativa será de 30 segundos. Cada voluntária ficará na posição inicial com os olhos abertos, fixando a visão no ponto colocado a um metro de distância à sua frente, ao nível dos olhos. Então, os olhos serão fechados e o cronômetro disparado.

Cada tentativa será encerrada quando a voluntária abrir os olhos ou retornar ao apoio bipodal, anotando-se o tempo de permanência na posição solicitada. Serão realizadas três tentativas para cada apoio (direito e esquerdo), anotando-se a melhor das três tentativas. O escore para equilíbrio resultará da média aritmética entre as duas medidas válidas (direita e esquerda) para cada indivíduo. O intervalo de repouso entre as tentativas será de 60 segundos. Um avaliador auxiliar permanecerá próximo de cada participante para evitar possíveis quedas.

Para avaliar o equilíbrio dinâmico será utilizado o teste *Time up and go* (RIKLI & JONES, 2001), que avalia o nível de mobilidade do indivíduo, mensurado em segundos o tempo gasto pelo idoso para levantar-se de uma cadeira, sem ajuda dos braços, andar a uma distância de 3 metros, dar a volta e retornar. No início do teste, o idoso estará com as costas apoiadas no encosto da cadeira. Então, receberá a instrução “- Vá,” para realizar o teste. O tempo será cronometrado a partir da voz de comando até o momento em que a idosa apoiar novamente suas costas no encosto da cadeira.

O *Time up and go* utiliza como parâmetro o tempo em que o participante leva para realizar o teste. Para testes realizados com menos de 10 segundos, torna-se como indicativo de baixo risco de quedas; entre 10,01 a 20 segundos como médio risco de quedas e de leve comprometimento do equilíbrio; enquanto acima de 20 segundos como indicativo de alto risco de quedas e que o equilíbrio está efetivamente comprometido.

1.5.4- Análises estatísticas

Os dados serão digitados em planilha no programa Excel® em dupla digitação, feita a validação para posteriormente se realizar o tratamento estatístico.

Para a análise dos dados será utilizado o pacote estatístico STATA 9.0. A normalidade da amostra será verificada através do teste de Shapiro-Wilk. A comparação entre as modificações médias das variáveis em cada grupo será verificada através do teste *t* para amostras independentes. Análise de variância (ANOVA) para medidas de comparações entre os grupos com o post hoc de Bonferroni sendo utilizado quando o valor de F for significativo. O nível de significância aceito será de $p < 0,05$.

1.5.5-Aspectos éticos

As idosas serão convidadas a participar do estudo e deverão assinar um Termo de Consentimento Livre Esclarecido sobre os riscos e benefícios da pesquisa previamente aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal De Pelotas sob protocolo número 027/2012.

1.5.6-Cronograma

	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev
Elaboração do projeto	X	X	X	X								
Revisão de literature	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Estudo piloto		X	X	X								
Banca de qualificação					X							
Intervenção							X	X	X	X		
Análise dos dados										X		
Elaboração da dissertação										X	X	X
Défesa												X

1.6- Referências

Adams, K.J; Swank, A.M; Berning, J.M; Sevene- Adams P.G; Barnard, K.L; Shimp, B. Progressive strength training in sedentary, older African women. *Medicine Science Sports Exercise*. 33, p. 1567-1576, 2001.

American College Sports Medicine. *Exercise and Physical Activity for Older Adults*, 2009.

AROMED. *Dinamômetro Manuais: Aplicação: Avaliação de esforços físicos humanos*. Disponível em: <http://www.aromed.com.br/dina3.htm>

Bell, G.J; Syrotuik, D; Martin, T.P; Burnham, R; Quinney, H. Effect of strength training and endurance training on skeletal muscle properties and hormone concentrations in humans. *European Journal Applied Physiologic*. 81, p.418-427, 2000.

Benedek, M; Green, E; Lindenberg, J; Lun, Y; Schwartz, A; Shan, M; Wang, T; Watersalernate, K. Lower extremity resistance training to increase stability in young and elderly adults. Thesis submitted in partial fulfillment of the requirements of the Gemstone Program, University of Maryland, 2012.

Bompa, T. O. *Treinamento Total para Campeões*. Tradução de Cássia Maria Nasser. Revisão Científica de Aylton J. Figueira Jr. Barueri: Manole, 2002. 248 p.

Bonganha, V; Ferreira, C; Dos Santos; Rocha, J; Chacon-Mikahilm, P.T.V; Madruga, V.A. Força Muscular e Composição Corporal de Mulheres na Pós-Menopausa: Efeitos do Treinamento Concorrente. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. 13, p. 102-109, 2009.

Borg, G. Psychophysical basis of perceived exertion. *Medicine Scince Sports Exercise*.14, p. 377-381, 1982.

Broeder, C.E; Burrhus, K.A; Sranevik, L.S; Wilmore, J.H.The effects of either high-intensity resistance or endurance training on resting metabolic rate.Eur J ClinNutr. 55, p. 802-810, 1992.

Brown, L.E. Nonlinear Versus Linear Periodization Models. StrengthCond J 23: 42-44, 2001.

Buchner, D.M; Larson, E.B; Wagner, E.H; Koepsell, T.D; De Lateur, B.J. Evidence for a non-linear relationship between leg strength and gait speed. *Age & Ageing*.25, p. 386–391, 1996.

Cadore, E.L; Pinto, R.S; Lhullier, F.R; Correa, C.S; Alberton, C.L; Pinto, S.S; et al. Physiological Effects of Concurrent Training in Elderly Men.Int. J. Sports Med. 31, p. 689-697, 2010.

Campos, A.L.P; Da Silva, M.C; Rombaldi, A.J. Ordem dos Exercícios Aeróbios e de Força na Aptidão Física de Mulheres acima de 50 anos. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. 12, p. 134-139, 2010.

Clark, G.S; Siebens, H.C. Reabilitação Geriátrica. In: Delisa, J A; Gans, B M. *Tratado de Medicina de Reabilitação: Princípios e Práticas*.São Paulo. Manole, p.1013-1047, 2002.

Dale, I; Lovell; Ross, C; Greg, C..Can Aerobic Training Improve Muscle Strength and Power in OlderMen? *Journal of Aging and Physical Activity*.18, p.14-26, 2010.

Dias, R.M.R; Cyrino, E.S; Salvador, E.P; Nakamura, F.Y Pina, F.L.C; Oliveira, A.R.Impacto de oito semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular de homens e mulheres. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 11, p. 224-228, 2005.

Doherty, T.J. Invited review aging and sarcopenia.*Journal Applied Physiologic*.95, p.1717–1727, 2003.

Dudley, G.A; Djamil, R. Incompatibility of endurance and strength training modes of exercise. *J. Appl. Physiol*. 59, p. 1446 -1451, 1985.

Frank, M; Friederike, S.R; Carlsohn, A; Cassel, M; Müller, S; Scharhag, J. The Intensity and Effects of Strength Training in the Elderly. *DtschArztebl* Int. 108, p. 359–364, 2011.

Fundação Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística – IBGE. Diretoria de Pesquisas. Censos demográficos. Rio de Janeiro, 2011.

Ghahramanloo, E; Midgley, A.W; Bentley, D.J. The effect of concurrent training on blood lipid profile and anthropometrical characteristics of previously untrained men. *Journal Physiology Activity Health*. 6, p. 760-766, 2009.

Granacher, U; Gruber, M; Gollhofer, A. Force production capacity and functional reflex activity in young and elderly men. *Aging Clinical and Experimental Research*. 22, p. 374–382, 2010.

Gustafson, A.S; Noakson, A.C.G; Kronhed, A.C.G; Möler, M; Möler, C. Changes in balance performance in physically active elderly people aged 73-80. *Scand J Rehabil Med*. 32, p. 168-172, 2000.

Gutteridge, J.M; Halliwell, B. Free radicals and antioxidants in the year: A historical look to the future. *Academy of Science*. 899, p.136:147, 2000.

Harris, C; Debeliso, M.A; Gibson-Spitzer, T.A; Adams, K.J. The Effect of Resistance-Training Intensity on Strength-Gain Response in The Older adult. *Journal Strenght Conditioning Research*. 18, p. 833-838, 2004.

Hakkinen, K; Alen, M; Kraemer, W.J. Neuromuscular Adaptations during concurrent strength and endurance training versus strength training. *European Journal Applied Physiologic*. 89, p. 42-52, 2003.

Hawk, C; Hyland, J.K; Rupert, R; Colonvega, M; Hall, S. Assessment of balance and risk for falls in a sample of community-dwelling adults aged 65 and older. *Chiroprasteopat*. 14, p.1-8 2006.

Hickson, R.C. Interference of Strength Development by Simultaneously Training for Strength and Endurance. *European Journal Applied Physiology*. 45, p. 255-263, 1980.

Hill, K; Schwarz, J. Assessment and management of falls in older people. Intern Med. 34, p. 557-564 2004.

Holviala, J; Häkkinen, A; Alen, M; Sallinen, J; Kraemer, W; Häkkinen, K. Effects of prolonged and maintenance strength training on force production, walking, and balance in aging women and men. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 2012.

Konopka, A.R. Mechanisms of hypertrophy after 12-weeks of aerobic training in elderly women. A thesis for the degree masters of Science State University Muncie, 2009.

Kraemer, W.J; Patton, J.F; Gordon, S.E. Compatibility of high intensity strength and endurance training on hormonal and skeletal muscle adaptations. Journal Applied Physiologic. 78, p.976-989, 1995.

KRAKTOS. *Instrumentos de Avaliação.* Disponível em: <http://www.kratos.com.br/linha05c.htm>

Lambert, C.P; Evans, W.J. Effects of Aging And Resistance Exercise On Determinants Of Muscle Strength. Journal of American Aging Association, 25,p. 73-78, 2002.

Larsen, H.A; Caserotti, P; Puggaard, L; Aagaard, P. Stair-ascent performance in elderly women: effect of explosive strength training. Journal of aging and physical activity. 19,p. 117-136, 2011.

Lemos, A; Simão, R; Monteiro, W; Polito, M; Novaes, J;. Desempenho da Força em Idosas Após Duas Intensidades do Exercício Aeróbio. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. 14, p. 28-32, 2008.

Leveritt, M; Abernethy, P.J; Barry, B.K; Logan, P.A. Concurrent strength and endurance training: a review. Sports Medicine. 28, p. 413-427, 1999.

Lord, S.R; Castell, S. Physical activity program for older persons: effect on balance, strength, neuromuscular control, and reaction time. Arch Phys Med Rehabil. 75, p. 648-652, 1994.

Maiorana, A; O'Driscoll, G; Dembo, L; Cheatham, C; Goodman, C; Taylor, R; Green, D. Effect of aerobic and resistance exercise training on vascular function in heart failure. *American Journal Physiology Heart Circulation Physiology*.12, p. 199-205, 2000.

Mattos, M; Farinatti, P. Influência do treinamento aeróbio com intensidade e volume reduzidos na autonomia e aptidão físico-funcional de mulheres idosas. *Revista Portuguesa Ciências do Desporto*. 7, p. 100–108, 2007.

McCarthy, J.P; Agre, J.C; Graf, B.K; Pozniak, M.A; Vailas, A.C. Compatibility of adaptive responses with combining strength and endurance training. *Medicine Science Sports Exercise*.27, p. 429-436, 1995.

McCarthy, J.P; Pozniak, M.A; Agre, J.C. Neuromuscular adaptations to concurrent strength and endurance training *Medicine Science Sports Exercise*.34, p. 511- 519, 2002.

Organização Mundial Da Saúde. Relatório Mundial de Saúde. Redução dos riscos, promoção da vida saudável. Genebra: OMS, 2002.

Paasuke, M; Ereline, J; Capeyeva, H; Sirkel, S; Sander, P. Age-related differences in twitch contractile properties of plantar flexor muscles in women. *Acta Physiologica-Scandinavica*.170, p. 51-57, 2000.

Política Nacional do Idoso. Brasília, JAN. 1994. Disponível em <<<http://www.rio.rj.gov.br/terceiridade/secretaria.htm> >>. Acesso em 25 agosto de 2012.

Putman, C.T; Xu, X; Gillies, E; Maclean, I.M; Bell, G.J. Effects of strength, endurance and combined training on myosin heavy chain content and fiber type distribution in humans. *European Journal Applied Physiology*. 92, p. 376-384, 2004.

Reichert FF, Domingues MR, Hallal PC, Azevedo MR, Siqueira FV, Barros AJD. Priorities in health: what do they mean to Brazilian adults? *Cadernos de Saúde Pública*, 26:775-785, 2010.

Rikli, R; Jones, J. Senior Fitness Test Manual. Champaign: Human Kinetics, 2001.

Ringsberg, K; Gerdhem, P; Johansson, J; Obrant, K.J. Is there a relationship between balance, gait performance and muscular strength in 75-year-old women? *Age & Ageing*. 28,p. 289–293, 1999.

Ruwer, S.L; Rossi, A.G; Simon, L.F. Equilíbrio no idoso. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 71, p. 298-303, 2005.

Sheffield-Moore, M; Yeckel, C.W; Volpi, E; Wolf, S.E; Morio, B; Chinkes, D.L; Paddon-Jones, D; Wolfe, R.R. Post exercise protein metabolism in older and younger men following moderate-intensity aerobic exercise. *Am J PhysiolEndocrinolMetab*.287, p. 513-522, 2004.

Short, K.R; Vittone, J.L; Bigelow, M.L; Proctor, D.N; Nair, K.S. Age and aerobic exercise training effects on whole body and muscle protein metabolism. *Am J PhysiolEndocrinolMetab*.286, p. 92-101, 2004.

Takeshima, N; Rogers, E; Islan, M; Yamaushi, T; Eiji, W; Okada, A. Effect of concurrent aerobic and resistance circuit exercise training on fitness in older adults. *Eur. J. Appl. Physiol*. 93, p. 173-182, 2004.

Varela SC, Machado EM, Varela KD, Constantini A, Lopes WA (2012). Influência do treinamento físico combinado no risco quedas em idosos. Disponível em:

<http://www.fiepbulletin.net/index.php/fiepbulletin/article/view/2229>.

Viana, M.V; Filho, J.F; Dantas, E.H.M; Perez, A.J. Efeitos de um programa de exercícios físicos concorrentes sobre a massa muscular, a potência aeróbica e a composição corporal em adultos aeróbicos e anaeróbicos. *Fitness Performance Journal*.6, p. 136-142, 2007.

Volpon, JB. Semiologia ortopédica. Medicina, Ribeirão Preto, 29: 67-79, jan./mar. 1996

Wells, K.F; Dillon, E.K. The sit and reach: a test of back and leg flexibility. Research Quarterly.23,p. 115-118, 1952.

Wood, R.H; Reyes, R; Welsch, M.A; Manning, S.C; Matthew, L; Jonson, L.G; Hooper, P.F. Concurrent Cardiovascular and resistance training in healthy older adults. Medicine Science Sports Exercise. 33, p. 1751-8, 2001.

World Health Organization - WHO. (2002). *Active Ageing: a policy framework*. Second United World Assembly on Ageing. Madrid Spain.

World Health Organization (WHO).Envelhecimento ativo: uma política de saúde. Trad. de Suzana Gontijo. Brasília: OPAS; 2005.

2- Relatório de campo

2.1- Introdução

Como parte da coleta de dados do Curso de Mestrado em Educação Física na linha de pesquisa em Aprendizagem Motora e Desenvolvimento da Escola Superior de Educação Física (ESEF) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), no segundo semestre de 2012, foi elaborado um estudo que avaliou aspectos relacionados ao equilíbrio e força de mulheres idosas que realizaram exercícios de força e aeróbios no Núcleo de Atividade para a Terceira Idade (NATI). A coleta de dados foi coordenada pela professora Adriana Shüler Cavalli.

O principal objetivo da coleta de dados foi: Verificar se mulheres idosas, submetidas a treinamento concorrente (TC) e de força (TF), apresentaram ganho de força e de equilíbrio em um período de 10 semanas.

Já os objetivos específicos foram:

Verificar os efeitos do TC e de força sobre as seguintes variáveis:

A) Equilíbrio:

Equilíbrio estático;

Equilíbrio dinâmico;

B) Força estática:

Força de membro inferior;

Força lombar;

C) Força dinâmica:

1RM Supino;

1RM Leg press;

D) Condicionamento cárdio respiratório:

Teste de caminhada de seis minutos

2.2- Instrumentos e testes

Esse estudo se caracterizou como experimental, com alocação aleatória. A amostra inicial foi composta por 36 mulheres com idade igual ou superior a 60 anos, sendo 24 idosas ativas há pelo menos três meses no grupo de intervenção e 12 idosas com comportamento sedentário no grupo controle.

O grupo intervenção foi dividido em 2 grupos: Treinamento Concorrente (TC) e Treinamento de Força (TF) onde participaram idosas selecionadas do Núcleo de Atividades para a Terceira Idade (NATI) da Escola Superior de Educação Física (ESEF) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). O terceiro grupo que não recebeu nenhum tipo de intervenção, denominado como Grupo Controle (GC), foi composto de idosas vinculadas ao Centro de Extensão em Atenção à Terceira Idade (CETRES) da Universidade Católica de Pelotas (UCPel).

Todos os grupos foram instruídos a manter suas atividades de vida diária e a não realizar qualquer outro tipo de exercício físico durante o período do protocolo experimental. Com o intuito de evitar conflitos éticos na desmotivação a prática de atividades físicas por parte das idosas do GC, o NATI se comprometeu a ofertar atividades gratuitas as participantes do GC após o término do presente estudo.

Critérios de inclusão no estudo

A amostra foi composta respeitando os seguintes critérios de inclusão: ser do sexo feminino, ter 60 anos ou mais; ser classificada como ativa (>150min/semana) para o grupo intervenção, e comportamento sedentário (<150min/semana) para o grupo controle, de atividade física moderada e/ou

vigorosa pelo Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) adaptado para idosos.

Não comparecer a mais de 25% das sessões de treino oferecidas; Ser positiva no Teste de Trendelenburg - este teste avalia o músculo glúteo médio que estabiliza a pelve, impedindo o infra desnivelamento da pelve no lado oposto a contração muscular durante a fase de oscilação da marcha. Essa manobra é realizada solicitando ao paciente em pé que flexione o quadril e o joelho de um lado enquanto se observa o nível das cristas ilíacas. O teste é positivo quando ocorre a queda da pelve para o lado não apoiado, o que significa insuficiência do glúteo médio do lado oposto.

As idosas selecionadas foram convidadas a participar do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas sob protocolo número 027/2012.

O programa de treinamento dos grupos que realizaram a intervenção teve duração de 12 semanas, sendo realizado um período de adaptação de duas semanas para melhor assimilação das participantes quanto à realização dos exercícios e familiarização aos equipamentos e, 10 semanas de treinamento propriamente dito.

Após o período de adaptação, as participantes foram convidadas a deslocarem-se até o Laboratório de Ensino, Pesquisa e Extensão em Medidas e Avaliações (LEPEMA) da ESEF/UFPEL para realização de um protocolo de avaliações os pré-testes.

O mesmo protocolo de avaliações foi efetuado ao final das 10 semanas de intervenção onde foram realizados os pós-testes.

2.3- Protocolo de avaliações

No protocolo de avaliações foi tomado o cuidado necessário para que não houvesse fadiga residual de um teste sobre outro, havendo a necessidade de um período de 48 horas de descanso entre a mensuração da força estática e capacidade aeróbia e os testes de força dinâmica e equilíbrio estático e dinâmico, todos os avaliadores foram devidamente treinados e possuíam no mínimo dois anos de experiência nas aferições propostas, realizando as mesmas avaliações no pré e pós-testes.

A força estática, da musculatura lombar e de membros inferiores, foi mensurada em dinamômetro da marca Baseline com resolução de 10 Kgf. Na dinamometria lombar a idosa ficou descalça, posicionada sobre a plataforma contendo uma célula de carga acoplada; permaneceu com a coluna reta mantendo os braços estendidos em frente às coxas para fazer o posicionamento correto do puxador (um cm abaixo da extremidade do dedo médio); na sequência a idosa foi solicitada a fazer flexão anterior de tronco, e segurar o puxador com as mãos realizando força máxima de tração no puxador de forma perpendicular a plataforma, sem qualquer contato do puxador ou das mãos com qualquer outra parte do seu corpo.

A dinamometria de membros inferiores se diferenciou pelo fato de os joelhos serem flexionados durante o momento da tração e a força ser executada predominantemente pelos membros inferiores.

A estimativa de potência aeróbia foi verificada pelo teste de caminhada de seis minutos. Os testes foram realizados em uma pista de 50 metros, em local fechado. Como medida de segurança, os dados vitais como pressão arterial sistêmica e frequência cardíaca foram aferidos antes e depois do teste. Durante o percurso foi solicitado às idosas que caminhassem de um extremo a outro da pista com a maior velocidade possível, durante os seis minutos. As idosas foram orientadas a interromper o teste caso sentissem sintomas como dores nos membros inferiores, taquicardia ou qualquer outro sintoma de desconforto.

A força dinâmica foi mensurada através do teste de uma Repetição Máxima (1RM), que é a quantidade máxima de peso levantada uma vez durante a realização de um exercício padronizado de levantamento de peso¹⁵, para os exercícios de supino e leg press. As idosas realizaram 5 minutos de aquecimento geral em esteira rolante, seguido de aquecimento específico nas máquinas onde a carga máxima foi determinada com até três tentativas com três minutos de intervalo entre elas.

Para mensuração do equilíbrio estático, foi utilizado o Teste de Apoio Unipodal sugerido por Gustafson et al., (2000). O tempo de permanência em apoio unipodal foi mensurado utilizando-se um cronômetro digital com resolução de 0,01s. O teste consistiu de três etapas: aquecimento geral, aquecimento específico e o teste propriamente dito. No aquecimento geral foi realizada uma sessão de cinco minutos de movimentação global da musculatura e para o aquecimento específico a idosa realizou, com os pés descalços, uma tentativa de permanência máxima em apoio unipodal com cada perna e com os olhos abertos olhando para um ponto fixo. Já durante o teste,

foi solicitada a permanência na posição ortostática, com as mãos nos quadris, e em apoio unipodal, com os olhos fechados o maior tempo possível que conforme estipulado no protocolo do Teste, seria no máximo 30 segundos para cada tentativa.

Cada tentativa foi encerrada quando a idosa abria os olhos ou retornava ao apoio bipodal, anotando-se o tempo de permanência na posição solicitada. Foram realizadas três tentativas para cada apoio (direito e esquerdo), anotando-se a melhor das três tentativas. O escore para equilíbrio resultou da média aritmética entre as duas medidas válidas (direita e esquerda) para cada indivíduo. O intervalo de repouso entre as tentativas foi de 60 segundos. Por medida de segurança, um avaliador auxiliar permaneceu próximo da idosa com o intuito de evitar possível queda.

Para avaliar o equilíbrio dinâmico utilizou-se o teste Time Up and Go (TUG), que avalia o nível de mobilidade do indivíduo, mensurando em segundos o tempo gasto para que o mesmo levante de uma cadeira, sem ajuda dos braços, ande uma distância de 3 metros, dê a volta e retorne ao ponto inicial. No início do teste, a idosa permaneceu com as costas apoiadas no encosto da cadeira e no momento que recebeu a instrução “Vá,” iniciou a caminhada. O tempo foi cronometrado a partir da voz de comando até o momento em que a idosa finalizou a tarefa e apoiou novamente suas costas no encosto da cadeira.

O TUG quantifica através do tempo a mobilidade funcional do indivíduo. Para os indivíduos que realizam o teste com tempo inferior a 10 segundos o indicativo de risco de quedas é baixo; para os que efetuam entre 10,01 a 20 segundos o indicativo passa para médio e com leve comprometimento do

equilíbrio; e para os que realizam o teste acima de 20 segundos o indicativo é de alto risco de quedas com o equilíbrio efetivamente comprometido.

2.4- Protocolo de treinamento

O protocolo de treinamento foi baseado no estudo realizado por Campos et al, 2013 e no estudo piloto realizado entre os meses de abril e junho de 2012 na ESEF/UFPEL onde foi observada a viabilidade das aplicações dos testes físicos, instrumento de avaliações, intensidade de exercícios e execução da periodização do treinamento.

Para a realização dos exercícios foi utilizada a academia pertencente à ESEF, no período compreendido entre setembro e dezembro de 2012. As sessões de exercícios ocorreram no período da tarde (entre 13h00min-15h30min), com intervalo entre as sessões de, no mínimo, 48 horas.

As aulas foram ministradas por seis acadêmicos do Curso de Bacharelado em Educação Física e supervisionadas por um mestrando do Programa de Pós Graduação em Educação Física (ESEF/UFPEL).

O treinamento teve um total de 30 sessões, compreendendo três sessões semanais, ficando estabelecido um limite máximo de 25% de faltas. O grupo TC realizou treinamento aeróbio em esteira rolante com intensidade baseada na Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) tabela proposta por Borg¹⁹, seguido de treinamento de força constituído de nove exercícios envolvendo grandes e pequenos grupamentos musculares: supino sentado, puxada pela frente, extensão de joelho, flexão de joelho, rosca bíceps, rosca tríceps, legpress, elevação lateral com halteres e abdominal reto no solo. O grupo TF realizou apenas o treinamento de força realizado pelo grupo TC.

Cada sessão de TC teve duração de setenta minutos sendo que os cinco minutos iniciais e finais foram destinados, respectivamente, ao aquecimento e volta à calma. O tempo restante foi dividido entre o treinamento aeróbio e de força, conforme Quadro 1 abaixo, exceto abdominais (três séries de 30 repetições). O treino de força teve duração de 40 minutos também com aquecimento e volta a calma no mesmo modelo do treino de força do grupo TC.

A periodização do treinamento foi realizada de forma linear respeitando princípios do treinamento desportivo como individualidade biológica, adaptação, interdependência, sobrecarga, saúde, fazendo com que a idosas passem pelos estágios de resistência muscular localizada, força explosiva até chegar a força dinâmica com menores riscos de lesão derivada de esforço.^{20,21}. Ao término do programa de treinamento as idosas foram encaminhadas para uma nova sessão de avaliação no LEPEMA a fim de realizarem os pós-testes. Quadro 1: Periodização do programa de treinamento dos grupos TC e TF após as duas semanas de adaptação.

Semanas	Treino de força	Treino aeróbio
1 – 2	3x 18 – 20 RM	20min BORG 12
3- 4	3x 15 – 17RM	20 min BORG 12
5 – 6	3x 12 – 14RM	25 min BORG 13
7 – 8	3x 8 – 10RM	25 min BORG 14
9 – 10	3x 6 – 8 RM	30 min BORG 15

2.5- Análises estatísticas

Os dados foram digitados em planilha no programa Excel® 2010 e posteriormente foi realizado o tratamento estatístico, na análise dos dados foi utilizado o pacote estatístico STATA 9.0. A normalidade da amostra foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk.

A comparação entre as modificações médias das variáveis em cada grupo foi verificada através do teste t de Student para amostras independentes. Análise de variância (ANOVA) para medidas de comparações entre os grupos com o post hoc de Bonferroni sendo utilizado quando o valor de F fosse significativo. O nível de significância aceito foi de $p < 0,05$.

2.6- Trabalho de campo

A coleta de dados foi realizada de 18 de setembro a 24 de dezembro de 2012. Primeiramente foi realizado contato por parte da professora Adrina S. Cavalli com a coordenadora Sulanita C. de Arruda do grupo de convivência de idosos CETRES. Em seguida foi marcada uma reunião para explicar os objetivos do estudo e solicitar a permissão dela para convidarmos as idosas a realizarem as avaliações propostas. De posse dos critérios de inclusão da amostra fomos convidar as senhoras e realizamos o IPAQ e o Teste de Trendelenburg para saber se elas eram elegíveis para nosso estudo.

Para as senhoras do NATI, convidamos o grupo de senhoras que realizavam musculação há mais de 6 meses e aleatoriamente dividimos elas nos grupos de TC e TF por sorteio.

Foram selecionadas 36 mulheres idosas que se voluntariaram a participar do presente estudo. O trabalho em cada dia de treino foi realizado da seguinte maneira:

A idosa foi orientada para chegar no local de treino 15 minutos antes do horário inicial, o primeiro grupo que realizava o trabalho as 13:30 entrava no local e 6 idosas do grupo aeróbio direcionavam-se direto para esteira a fim de realizar 3 minutos de aquecimento em velocidade reduzida e posteriormente

davam início ao protocolo de treinamento exposto no Quadro 1 acima, enquanto isso as outras idosas do grupo davam início ao treinamento de força com prévio aquecimento articular.

O treinamento de força foi composto por 8 exercícios:

Leg Press, flexão e extensão de joelhos, elevação de calcanhar, supino, puxada pela frente, rosca bíceps e tríceps e elevação lateral.

Após a conclusão de ambos os treinos os subgrupos trocavam de atividade, quem estava na esteira passava para o treino de força e quem estava no treino de força passava para a esteira.

Já o segundo grupo de inicialmente 12 idosas realizou apenas o treinamento de força, tanto o grupo concorrente quanto o força as idosas foram orientadas a realizarem um exercício de perna e outro de braço para retardar a fadiga muscular.

3- Artigo

Artigo Original

Título: Efeito dos treinamentos concorrente e de força nas variáveis de equilíbrio e força de idosas

Autores:

Lourenço dos Santos Del Ponte¹; Adriana Schüler Cavalli²

1 Mestrando em Educação Física, Escola Superior de Educação Física/Universidade Federal de Pelotas/RS

2 Prof^a. Dr^a. Escola Superior de Educação Física/Universidade Federal de Pelotas/RS

Nome e local da Instituição: Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas/RS, Pelotas/Brasil

Informações do autor: Lourenço dos Santos Del Ponte

Escola Superior de Educação Física

Universidade Federal de Pelotas/RS

Rua Luiz de Camões, 625

Pelotas – RS – Brasil

CEP. 96055630

Tel.: (53) 3273-3851

E.mail: ldelponte@hotmail.com

Efeito do treinamento concorrente e de força nas variáveis de equilíbrio e força de idosas

Resumo

A diminuição da força muscular associada ao déficit de equilíbrio são considerados fatores de risco para possíveis quedas e consequentes fraturas na população idosa. Visto que a prática de exercício físico é um dos fatores que pode gerar modificações positivas nessas variáveis, o objetivo do presente estudo foi verificar os efeitos de um programa de treinamento concorrente (TC) incluindo exercícios aeróbios e de força em uma mesma sessão e de força separadamente (TF), nas variáveis de força e equilíbrio de mulheres idosas. Trinta e duas idosas sendo 21 fisicamente ativas e 11 fisicamente inativas foram divididas aleatoriamente em três grupos: TF (treinamento de força n=11), TC (treinamento concorrente n=10), GC (grupo controle n=11), em um programa com 10 semanas de intervenção. O protocolo de treinamento do grupo TF originou ganhos significativos de potência aeróbia ($p<0,001$), força estática (lombar $p<0,001$ e membros inferiores $p<0,001$) e dinâmica ($p<0,001$) e equilíbrio dinâmico ($p<0,001$), porém não foi suficiente para observar melhoras no equilíbrio estático. O grupo que realizou o treinamento concorrente obteve ganhos significativos na potência aeróbia ($p=0,002$), força dinâmica ($p<0,001$) e estática (apenas de membros inferiores $p=0,009$) além de equilíbrio estático ($p=0,002$) e dinâmico ($p<0,001$). Com exceção da variável equilíbrio dinâmico no grupo que realizou treinamento de força e do equilíbrio estático nos dois grupos, houve melhora significativa em todas as outras variáveis analisadas em relação ao grupo que permaneceu inativo. Não foi observada diferença significativa entre os dois grupos intervenção. Os resultados deste estudo sugerem que, em idosas, o TC foi mais eficiente na melhoria do equilíbrio, pois alterou equilíbrio estático e dinâmico e o TF foi melhor para ganho de força estática (lombar e membros inferiores) e dinâmica.

Palavras-chave: envelhecimento, exercício físico, saúde, equilíbrio postural e força muscular.

Effects of concurrent and strength training on balance and strength of elderly women.

Abstract

Aging leads to muscular strength and balance decrease that together result in higher chance of falls and fractures among the elderly. Because physical exercise can contribute positively to improve such capacities, the aim of the present study was to evaluate the effects of a training program including concurrent training (CT) and strength training (ST) exercises alone on potential benefits in balance and strength of elderly women. Thirty two elderly women (21 physically active and 11 inactive) were randomly assigned to one of the following groups: concurrent training (CT - n=10) and strength training (ST - n=11) and control group (CG - n=11) during a 10-week intervention program. The ST protocol resulted in aerobic improvements ($p<0.001$), static (lumbar and lower limbs; $p<0.001$) and dynamic strength ($p<0.001$) besides an improvement in dynamic balance ($p<0.001$), however improvements were not observed in static balance. In the CT group we observed improvements in aerobic conditioning ($p=0.002$) dynamic ($p<0.001$) and static strength (only lower limbs; $p=0.009$) and static ($p=0.002$) and dynamic ($p<0.001$) balance. Except for the dynamic balance in the ST group and static balance for both groups, all capacities were improved compared to control group. We could not observe differences between the intervention groups. Our results suggest that in elderly women CT was better to improve balance, as it resulted in static and dynamic improvements, while ST presented better results for static (lumbar and lower limbs) and dynamic strength.

Keywords: aging, motor activity, health, postural balance, muscle strength

Efeito dos treinamentos concorrente e de força nas variáveis de equilíbrio e força de idosas

Introdução

No processo de envelhecimento populacional pode ser observado um aumento acelerado no número de idosos em termos mundiais, sendo que o Brasil ocupará o sexto lugar entre os países com maior número de pessoas idosas em 2025. O contingente de pessoas idosas no país em 2009 totalizou cerca de 21 milhões, sendo que o Rio Grande do Sul destacou-se como um dos estados com maior proporção de idosos, totalizando 13,5 % do total¹.

O processo biológico do envelhecimento com o passar dos anos propicia o declínio harmônico do conjunto orgânico. Progressiva atrofia muscular, diminuição da capacidade funcional, descalcificação óssea, diminuição da complacência dos vasos (arteriosclerose), aumento do nível de gordura corporal total e diminuição da capacidade coordenativa, são algumas das alterações morfológicas e fisiológicas decorrentes do processo de envelhecimento. Devido a esse processo o idoso responde com mais lentidão e menos eficácia às estruturas ambientais, tornando-se mais vulnerável a quedas e consequentes fraturas devido a diminuição da capacidade de executar atividades diárias com vigor.^{2,3,4}

Diante deste contexto, a prática de exercício físico é um dos fatores preponderantes que pode gerar modificações positivas na capacidade funcional do indivíduo idoso.⁵

Entre os modelos de prescrição de exercícios físicos está o treinamento concorrente (TC) que associa a resistência aeróbia e o treino de força em um

único programa de treinamento, e corroborando com as recomendações do Colégio Americano de Medicina do Esporte.⁶

A perda da força muscular acarreta a diminuição da massa muscular, aumento da gordura intramuscular e redução da capacidade de geração de movimentos, condições essas que aliadas ao déficit de equilíbrio, são consideradas como fatores de risco para possíveis quedas e consequentes fraturas.⁶

Estima-se que a prevalência de queixas de falta de equilíbrio na população acima dos 65 anos chegue a 85%, estando associada a várias etiologias, tais como, degeneração do sistema vestibular, diminuição da acuidade visual, da capacidade de acomodar a visão, alterações proprioceptivas, déficit da musculatura esquelética (sarcopenia), hipotensão postural, atrofia cerebelar, diminuição do mecanismo de atenção e tempo de reação, fatores que tanto combinados como individualmente contribuem para alterações do equilíbrio em indivíduos idosos causando à diminuição na habilidade em executar as atividades da vida diária.⁷

Alguns autores afirmam que o treinamento concorrente pode melhorar simultaneamente a força e a resistência aeróbia de sujeitos destreinados, quando o volume de treinamento e a duração do período não forem muito prolongados.^{8,9} Porém quando se trata de TC com idosos os poucos estudos que são mencionados na literatura científica mostraram que este tipo de treinamento foi capaz de desenvolver as capacidades aeróbia e força em idosos destreinados.^{10,11}

Por outro lado, Cadore et al¹² constataram que em idosos do sexo masculino o TC (aeróbio antes do treino de força) pode interferir negativamente nos ganhos da capacidade de força quando um mesmo grupamento muscular é ativado. No entanto, cabe salientar que a parte aeróbia do treino nas semanas finais foi realizada de forma intervalada de alta intensidade diferente dos estudos sobre TC anteriormente citados.

Devido a baixa produtividade científico-literária quanto aos treinamentos concorrente e de força e sua relação com o equilíbrio corporal, o objetivo do presente estudo foi verificar se idosas, submetidas a treinamento concorrente e de força, apresentam ganho de força e de equilíbrio em um período de 10 semanas de intervenção.

Metodologia

Esse estudo se caracterizou como experimental, com alocação aleatória. A amostra inicial foi composta por 36 mulheres com idade igual ou superior a 60 anos, sendo 24 idosas ativas há pelo menos três meses no grupo de intervenção e 12 idosas com comportamento sedentário no grupo controle.

O grupo intervenção foi dividido em 2 grupos: Treinamento Concorrente (TC) e Treinamento de Força (TF) onde participaram idosas selecionadas do Núcleo de Atividades para a Terceira Idade (NATI) da Escola Superior de Educação Física (ESEF) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). O terceiro grupo que não recebeu nenhum tipo de intervenção, denominado como Grupo Controle (GC), foi composto de idosas vinculadas ao Centro de Extensão em Atenção à Terceira Idade (CETRES) da Universidade Católica de Pelotas (UCPel).

Todos os grupos foram instruídos a manter suas atividades de vida diária e a não realizar qualquer outro tipo de exercício físico durante o período do protocolo experimental. Com o intuito de evitar conflitos éticos na desmotivação a prática de atividades físicas por parte das idosas do GC, o NATI se comprometeu a ofertar atividades gratuitas as participantes do GC após o término do presente estudo.

Critérios de inclusão no estudo

A amostra foi composta respeitando os seguintes critérios de inclusão: ser do sexo feminino, ter 60 anos ou mais; ser classificada como ativa (>150min/semana) para o grupo intervenção, e comportamento sedentário (<150min/semana) para o grupo controle, de atividade física moderada e/ou vigorosa pelo Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) adaptado para idosos.¹³

Critério de exclusão do estudo

Não comparecer a mais de 25% das sessões de treino oferecidas; Ser positiva no Teste de Trendelenburg - este teste avalia o músculo glúteo médio que estabiliza a pelve, impedindo o infra desnivelamento da pelve no lado oposto a contração muscular durante a fase de oscilação da marcha. Essa manobra é realizada solicitando ao paciente em pé que flexione o quadril e o joelho de um lado enquanto se observa o nível das cristas ilíacas. O teste é positivo quando ocorre a queda da pelve para o lado não apoiado, o que significa insuficiência do glúteo médio do lado oposto.

Crêterios  ticos

As idosas selecionadas foram convidadas a participar do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido. O estudo foi aprovado pelo Comitê de  tica em Pesquisa da Escola Superior de Educa o Física da Universidade Federal de Pelotas sob protocolo número 027/2012.

Dura o do estudo

O programa de treinamento dos grupos que realizaram a interven o teve dura o de 12 semanas, sendo realizado um período de adapta o de duas semanas para melhor assimila o das participantes quanto   realiza o dos exercícios e familiariza o aos equipamentos e, 10 semanas de treinamento propriamente dito.

Após o período de adapta o, as participantes foram convidadas a deslocarem-se até o Laboratório de Ensino, Pesquisa e Extensão em Medidas e Avalia es (LEPEMA) da ESEF/UFPEL para realiza o de um protocolo de avalia es os pré-testes.

O mesmo protocolo de avalia es foi efetuado ao final das 10 semanas de interven o onde foram realizados os p s-testes.

Protocolo de avalia es

No protocolo de avalia es foi tomado o cuidado necessário para que não houvesse fadiga residual de um teste sobre outro, havendo a necessidade de um período de 48 horas de descanso entre a mensura o da força estática e capacidade aeróbia e os testes de força dinâmica e equilíbrio estático e dinâmico.

Todos os avaliadores foram devidamente treinados e possuíam no mínimo dois anos de experiência nas aferições propostas, realizando as mesmas avaliações no pré e pós-testes.

A força estática, da musculatura lombar e de membros inferiores, foi mensurada em dinamômetro da marca Baseline com resolução de 10 Kgf. Na dinamometria lombar a idosa ficou descalça, posicionada sobre a plataforma contendo uma célula de carga acoplada; permaneceu com a coluna reta mantendo os braços estendidos em frente às coxas para fazer o posicionamento correto do puxador (um cm abaixo da extremidade do dedo médio); na sequência a idosa foi solicitada a fazer flexão anterior de tronco, e segurar o puxador com as mãos realizando força máxima de tração no puxador de forma perpendicular a plataforma, sem qualquer contato do puxador ou das mãos com qualquer outra parte do seu corpo.

A dinamometria de membros inferiores se diferenciou pelo fato de os joelhos serem flexionados durante o momento da tração e a força ser executada predominantemente pelos membros inferiores.

A estimativa de potência aeróbia foi verificada pelo teste de caminhada de seis minutos¹⁴. Os testes foram realizados em uma pista de 50 metros, em local fechado. Como medida de segurança, os dados vitais como pressão arterial sistêmica e frequência cardíaca foram aferidos antes e depois do teste. Durante o percurso foi solicitado às idosas que caminhassem de um extremo a outro da pista com a maior velocidade possível, durante os seis minutos. As idosas foram orientadas a interromper o teste caso sentissem sintomas como dores nos membros inferiores, taquicardia ou qualquer outro sintoma de desconforto.

A força dinâmica foi mensurada através do teste de uma Repetição Máxima (1RM), que é a quantidade máxima de peso levantada uma vez durante a realização de um exercício padronizado de levantamento de peso¹⁵, para os exercícios de supino e leg press. As idosas realizaram 5 minutos de aquecimento geral em esteira rolante, seguido de aquecimento específico nas máquinas onde a carga máxima foi determinada com até três tentativas com três minutos de intervalo entre elas.

Para mensuração do equilíbrio estático, foi utilizado o Teste de Apoio Unipodal¹⁶. O tempo de permanência em apoio unipodal foi mensurado utilizando-se um cronômetro digital com resolução de 0,01s. O teste consistiu de três etapas: aquecimento geral, aquecimento específico e o teste propriamente dito. No aquecimento geral foi realizada uma sessão de cinco minutos de movimentação global da musculatura e para o aquecimento específico a idosa realizou, com os pés descalços, uma tentativa de permanência máxima em apoio unipodal com cada perna e com os olhos abertos olhando para um ponto fixo. Já durante o teste, foi solicitada a permanência na posição ortostática, com as mãos nos quadris, e em apoio unipodal, com os olhos fechados o maior tempo possível que conforme estipulado no protocolo do Teste, seria no máximo 30 segundos para cada tentativa.

Cada tentativa foi encerrada quando a idosa abria os olhos ou retornava ao apoio bipodal, anotando-se o tempo de permanência na posição solicitada. Foram realizadas três tentativas para cada apoio (direito e esquerdo), anotando-se a melhor das três tentativas. O escore para equilíbrio resultou da média aritmética entre as duas medidas válidas (direita e esquerda) para cada

indivíduo. O intervalo de repouso entre as tentativas foi de 60 segundos. Por medida de segurança, um avaliador auxiliar permaneceu próximo da idosa com o intuito de evitar possível queda.

Para avaliar o equilíbrio dinâmico utilizou-se o teste Time Up and Go (TUG)¹⁷, que avalia o nível de mobilidade do indivíduo, mensurando em segundos o tempo gasto para que o mesmo levante de uma cadeira, sem ajuda dos braços, ande uma distância de 3 metros, dê a volta e retorne ao ponto inicial. No início do teste, a idosa permaneceu com as costas apoiadas no encosto da cadeira e no momento que recebeu a instrução “Vá,” iniciou a caminhada. O tempo foi cronometrado a partir da voz de comando até o momento em que a idosa finalizou a tarefa e apoiou novamente suas costas no encosto da cadeira.

O TUG quantifica através do tempo a mobilidade funcional do indivíduo. Para os indivíduos que realizam o teste com tempo inferior a 10 segundos o indicativo de risco de quedas é baixo; para os que efetuam entre 10,01 a 20 segundos o indicativo passa para médio e com leve comprometimento do equilíbrio; e para os que realizam o teste acima de 20 segundos o indicativo é de alto risco de quedas com o equilíbrio efetivamente comprometido.

Protocolo de treinamento

O protocolo de treinamento foi baseado no estudo realizado por Campos et al, 2013¹⁸ e no estudo piloto realizado entre os meses de abril e junho de 2012 na ESEF/UFPEL onde foi observada a viabilidade das aplicações dos testes físicos, instrumento de avaliações, intensidade de exercícios e execução da periodização do treinamento.

Para a realização dos exercícios foi utilizada a academia pertencente à ESEF, no período compreendido entre setembro e dezembro de 2012. As sessões de exercícios ocorreram no período da tarde (entre 13h00min-15h30min), com intervalo entre as sessões de, no mínimo, 48 horas.

As aulas foram ministradas por seis acadêmicos do Curso de Bacharelado em Educação Física e supervisionadas por um mestrando do Programa de Pós Graduação em Educação Física (ESEF/UFPEL).

O treinamento teve um total de 30 sessões, compreendendo três sessões semanais, ficando estabelecido um limite máximo de 25% de faltas. O grupo TC realizou treinamento aeróbio em esteira rolante com intensidade baseada na Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) tabela proposta por Borg¹⁹, seguido de treinamento de força constituído de nove exercícios envolvendo grandes e pequenos grupamentos musculares: supino sentado, puxada pela frente, extensão de joelho, flexão de joelho, rosca bíceps, rosca tríceps, legpress, elevação lateral com halteres e abdominal reto no solo. O grupo TF realizou apenas o treinamento de força realizado pelo grupo TC.

Cada sessão de TC teve duração de setenta minutos sendo que os cinco minutos iniciais e finais foram destinados, respectivamente, ao aquecimento e volta à calma. O tempo restante foi dividido entre o treinamento aeróbio e de força, conforme Quadro 1 abaixo, exceto abdominais (três séries de 30 repetições). O treino de força teve duração de 40 minutos também com aquecimento e volta a calma no mesmo modelo do treino de força do grupo TC.

A periodização do treinamento foi realizada de forma linear respeitando princípios do treinamento desportivo como individualidade biológica,

adaptação, interdependência, sobrecarga, saúde, fazendo com que a idosas passem pelos estágios de resistência muscular localizada, força explosiva até chegar a força dinâmica com menores riscos de lesão derivada de esforço.^{20,21}.

Ao término do programa de treinamento as idosas foram encaminhadas para uma nova sessão de avaliação no LEPEMA a fim de realizarem os pós-testes.

Quadro 1: Periodização do programa de treinamento dos grupos TC e TF após as duas semanas de adaptação.

Semanas	Treino de força	Treino aeróbio
1 – 2	3x 18 – 20 RM	20min BORG 12
3- 4	3x 15 – 17RM	20 min BORG 12
5 – 6	3x 12 – 14RM	25 min BORG 13
7 – 8	3x 8 – 10RM	25 min BORG 14
9 – 10	3x 6 – 8 RM	30 min BORG 15
Em todas as sessões de treinamento nos grupos TC e TF foram realizados três séries de 30 repetições de exercícios abdominais.		

RM- repetições máximas.

Análises estatísticas

Os dados foram digitados em planilha no programa Excel® 2010 e posteriormente foi realizado o tratamento estatístico, na análise dos dados foi utilizado o pacote estatístico STATA 9.0. A normalidade da amostra foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk.

A comparação entre as modificações médias das variáveis em cada grupo foi verificada através do teste t de Student para amostras independentes. Análise de variância (ANOVA) para medidas de comparações entre os grupos com o post hoc de Bonferroni sendo utilizado quando o valor de F fosse significativo. O nível de significância aceito foi de $p < 0,05$.

Resultados

A amostra final foi composta por 32 idosas e tivemos uma perda amostral de 4 idosas que não completaram o protocolo de treinamento, ficando assim distribuídas: 11 no grupo TF, 10 no grupo TC, 11 no grupo GC, conforme Tabela 1.

Inserir Tabela 1

No equilíbrio dinâmico foi encontrada diferença estatisticamente significativa no momento pós-treino dos grupos que receberam intervenção em relação ao grupo controle, mostrando que o protocolo de treinamento foi eficiente para gerar ganhos tanto no grupo força quanto no grupo que realizou treinamento concorrente, conforme Tabela 2.

Inserir Tabela 2

Em relação ao equilíbrio estático não foi encontrada diferença significativa intergrupos, conforme dados demonstrados na Tabela 3.

Inserir Tabela 3.

Na Tabela 4 abaixo, podemos observar que o protocolo de treinamento realizado com o grupo TF gerou ganhos significativos de potência aeróbia ($p < 0,001$), força estática (lombar $p < 0,001$ e membros inferiores $p < 0,001$) e dinâmica ($p < 0,001$) e equilíbrio dinâmico ($p < 0,001$), porém não foi suficiente para observar melhoras no equilíbrio estático.

O grupo que realizou o treinamento concorrente obteve ganhos significativos na potência aeróbia ($p = 0,002$), força dinâmica ($p < 0,001$) e estática (apenas de membros inferiores $p = 0,009$) além de equilíbrio estático ($p = 0,002$) e dinâmico ($p < 0,001$).

O grupo que se manteve com o comportamento sedentário não apresentou ganho significativo em nenhuma variável analisada e ainda apresentou declínio percentual em força estática e dinâmica.

Com exceção da variável equilíbrio dinâmico no grupo que realizou treinamento de força e do equilíbrio estático nos dois grupos, houve melhora significativa em todas as outras variáveis analisadas em relação ao grupo que permaneceu com o comportamento sedentário como podemos observar abaixo.

Inserir Tabela 4.

Discussão

Sempre que se falar em treinamento concorrente é imprescindível citar o pioneiro sobre pesquisas nesse tema que separou aleatoriamente a amostra em três grupos: aeróbio, força e força e aeróbio, e após 10 semanas de

intervenção, o autor concluiu que o treinamento simultâneo de força e aeróbio reduziram a capacidade de desenvolver a força²².

Nosso estudo está de acordo com os achados de Hickson, pois o grupo TC não obteve melhora significativa de força lombar enquanto o grupo que realizou treino de força obteve melhora significativa nessa variável ($p < 0,01$).

Esses resultados divergem dos achados de Souza et al.²³ os quais mostraram que a realização de exercícios aeróbios anteriores aos de força não são capazes de alterar os níveis de força na região lombar.

Cabe salientar que o grupo TC apresentou ganhos de força estática e dinâmica de membros inferiores assim como o grupo TF. Sendo assim podemos afirmar que o grupo TF foi mais beneficiado em termos de ganho de força do que o grupo TC, fato que pode ser justificado pela ativação da musculatura lombar durante a atividade de caminhada em esteira rolante, prejudicando uma maior ativação dessa musculatura durante o treino de força devido a uma possível fadiga dessa musculatura.

Diversos autores^{24,25,26} que procuraram verificar a influência do componente aeróbio no de força demonstram que há prejuízo no nível de força de membros inferiores, resultados que diferem do presente estudo que no grupo TC apresentou melhoras do pré para o pós-teste em força estática ($p < 0,001$) e dinâmica ($p < 0,001$) de membros inferiores. Resultado que pode ser justificado pela adequada intensidade do treino aeróbio que foi capaz de promover ganho de potência aeróbia ($p = 0,002$) e não causar prejuízo no treino de força.

Quanto ao equilíbrio dinâmico podemos observar que ocorreu diferença significativa dos grupos que realizaram as intervenções propostas em relação ao grupo que permaneceu com comportamento sedentário, mas quando analisado os momentos pré e pós-teste dentro de cada grupo, apenas o grupo TC apresentou ganhos significativos ($p < 0,001$).

Corroborando com os achados de Varela et al²⁷ que em seu estudo verificou a influência do treinamento concorrente no equilíbrio e risco de quedas em 27 idosos participantes de um programa de atividade física. O equilíbrio e risco de quedas foram avaliados por meio do teste Time Up and Go, os resultados demonstraram redução significativa entre o pré e pós no teste (11,96s e 9,9s, respectivamente).

No equilíbrio estático não foram observadas diferenças significativas na avaliação entre os grupos, entretanto quando analisados os momentos pré e pós de cada grupo foi observada uma melhora significativa no grupo que realizou TC.

Esses resultados são novos na literatura científica sugerindo que o TC além de ser eficiente para ganho de força de membros inferiores¹⁰ e equilíbrio dinâmico²⁸ também é eficiente para promover ganhos significativos em equilíbrio estático.

A dificuldade de encontrar um teste mais facilmente aplicável para avaliar o equilíbrio estático de pessoas idosas e a dificuldade de trabalhar com grandes grupos de sujeitos nesse tipo de estudo foram as maiores limitações encontradas nessa pesquisa.

Conclusão

O presente estudo concluiu que em relação aos ganhos da capacidade força, tanto dinâmica como estática (lombar e de membros inferiores), o treino específico de força foi mais adequado que o treinamento concorrente.

Entretanto, o treinamento concorrente se mostrou eficiente para ganho de força estática e dinâmica de membros inferiores, em um período de treinamento de 10 semanas e, foi mais eficaz para ganhos de equilíbrio estático. se apresentando como um treino mais completo do que o de força isoladamente, considerando especificamente a intensidade e frequência de treinamento do presente estudo.

Quanto ao equilíbrio dinâmico concluiu-se que os dois métodos de treinamento se mostraram eficientes para promover alterações significativamente positivas nos indivíduos idosos analisados.

Conclui-se também que, idosos que realizaram exercício físico obtiveram ganhos significativos na maioria das capacidades físicas analisadas em relação ao grupo de comportamento sedentário, comprovando mais uma vez o benefício da prática de exercícios aeróbios e de força para essa população.

Mais estudos se fazem necessários devido a escassez de investigações sobre o efeito de treinamento concorrente e de força no equilíbrio corporal de idosos.

Referências

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Projeção da População do Brasil por sexo e idade (1980-2050): Revisão 2008. Rio de Janeiro 2008, disponível em www.ibge.gov.br/home/.../PNAD19082009.shtm.
2. Farinatti PTV. Teorias biológicas do envelhecimento: do genético ao estocástico. Rev. Bras Med Esporte São Paulo. 2002; 8(4): 129-38.
3. Kuhnen A.P, et al. Programa de atividade física para terceira idade do CDS/UFSC: o efeito do exercício físico na resistência muscular. Extensio: Rev Eletrônica de Extensão Florianópolis 2004; mai; 1.
4. Hayflick L. Como e porque envelhecemos. Rio de Janeiro: Campus; 1997; 366p
5. Matsudo, S.M.M. Envelhecimento, atividade física e saúde. BIS. Bol. Inst. Saúde (Impr.). 2009; São Paulo, n.47, abr.
6. American College of Sports Medicine. Exercise and Physical Activity for Older Adults, 2009.
7. Hawk, C; Hyland, J.K; Rupert, R; Colonvega, M; Hall, S. Assessment of balance and risk for falls in a sample of community-dwelling adults aged 65 and older. Chiroprasteopat. 2006; 14, p.1-8.
8. Hakkinen, K; Alen, M; Kraemer, W.J. Neuromuscular Adaptations during concurrent strength and endurance training versus strength training. European Journal Applied Physiologic. 2003; 89, p. 42-52.
9. McCarthy, J.P; Pozniak, M.A; Agre, J.C. Neuromuscular adaptations to concurrent strength and endurance training Medicine Science Sports Exercise. 2002; 34, p. 511- 519.

10. Wood, R.H; Reyes, R; Welsch, M.A; Manning, S.C; Matthew, L; Jonson, L.G; Hooper, P.F. Concurrent Cardiovascular and resistance training in healthy older adults. *Medicine Science Sports Exercise*. 2001; 33, p. 1751-8.
11. Takeshima, N; Rogers, E; Islan, M; Yamaushi, T; Eiji, W; Okada, A. Effect of concurrent aerobic and resistance circuit exercise training on fitness in older adults. *Eur. J. Appl. Physiol*. 2004; 93, p. 173-182.
12. Cadore, E.L; Pinto, R.S; Lhullier, F.R; Correa, C.S; Alberton, C.L; Pinto, S.S; et al. Physiological Effects of Concurrent Training in Elderly Men. *Int. J. Sports Med*. 2010; 31, p. 689-697.
13. Benedetti, T.R.B; Mazo, G.Z; Barros, M.V. Aplicação do Questionário Internacional de Atividade Física para avaliação do nível de atividades físicas de mulheres idosas: validade concorrente e reprodutibilidade teste/reteste. *Rev Bras Ciên e Mov*. 2004;12(1):25-33.
14. Rikli, R; Jones, J. *Senior Fitness Test Manual*. 2001; Champaign: Human Kinetics.
15. Mcardle, W.D; Katch F.I; Katch V.L. *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. 3ªed. 1992; Rio de Janeiro, Guanabara Koogan
16. Gustafson, A.S; Noakson, A.C.G; Kronhed, A.C.G; Möler, M; Möler, C. Changes in balance performance in physically active elderly people aged 73-80. *Scand J Rehabil Med*. 2000; 32, p. 168-172.
17. Podsiadlo, D. E Richardson, S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1991; v.39, p.142-148.

18. Campos, A.P; Del Ponte, L; Cavalli, A.S; Afonso M.R; Schild, J.F; Reichert, F.F. Efeitos do treinamento concorrente sobre aspectos da saúde de idosas; Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum. 2013 (no Prelo)
19. Borg, G. Psychophysical basis of perceived exertion. Medicine Science Sports Exercise. 1982; 14, p. 377-381.
20. Brown, L.E. Nonlinear Versus Linear Periodization Models. Strength Cond. 2001;J 23: 42-44.
21. Bompa, T. O. Treinamento Total para Campeões. Tradução de Cássia Maria Nasser. Revisão Científica de Aylton J. Figueira Jr. Barueri: Manole, 2002. 248 p.
22. Hickson, R.C. Interference of Strength Development by Simultaneously Training for Strength and Endurance. Eur. J. Appl. Physiol; 1980. 45:255-263.
23. Souza EO, Tricoli V, Franchini E, Paulo AC, Regazzini M, Ugrinowitsch C. Acute effect of two aerobic exercise modes on maximum strength endurance. J Strength Cond Res; 2007. 21:1286-1290.
24. Sporer B, Wenger H. Effects of aerobic exercise on strength performance following various periods of recovery. J Strength Cond Res; 2003. 17:188-192.
25. Campos, A.L.P; Da Silva, M.C; Rombaldi, A.J. Ordem dos Exercícios Aeróbios e de Força na Aptidão Física de Mulheres acima de 50 anos. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano; 2010. 12, p. 134-139.
26. Dudley, G.A; Djamil, R. Incompatibility of endurance and strength training modes of exercise. J. Appl. Physiol; 1985. 59, p. 1446 -1451.

27. *Varela SC, Machado EM, Varela KD, Constantini A, Lopes WA.* Influência do treinamento físico combinado no risco quedas em idosos; 2012. Disponível em: <http://www.fiepbulletin.net/index.php/fiepbulletin/article/view/2229>.
28. Means KM, Rodell DE, O'Sullivan PS. Balance, mobility, and falls among community dwelling elderly persons. *Am J Phys Med Rehabil.* 2005;84(4):238-50.

Tabela 1. Caracterização da amostra no início do estudo apresentados em média e desvios padrão respectivamente.

Grupos (n)	Massa (Kg)	Estatura (m)	IMC (Kg/m²)	Idade(anos)
TF (11)	74,3 ± 1,48	1,57 ± 0,01	29,9 ± 0,30	64,0 ± 2,82
TC(10)	70,6 ± 4,66	1,57 ± 0,10	28,4 ± 5,50	66,9 ± 1,41
GC (11)	66,8 ± 10,67	1,55 ± 0,02	27,7 ± 4,95	68,3 ± 2,12

IMC: Índice de Massa Corporal; TF: Treinamento de Força; TC: Treinamento Concorrente; GC: Grupo Controle.

Tabela 2: Diferença entre médias do equilíbrio dinâmico pré e pós-testes entre grupos.

GRUPOS	Equilíbrio Dinâmico Pré-Teste	P	Equilíbrio Dinâmico Pós-teste	p
TF	7,7		5,6*	
TC	7,6	0,89	5,4*	<0,001
GC	7,8		7,2	

* Diferença significativa em relação ao Grupo Controle; TF: Treinamento de Força; TC: Treinamento Concorrente; GC: Grupo Controle.

Tabela 3: Diferença entre as médias no equilíbrio estático pré e pós-testes intergrupos.

GRUPOS	Equilíbrio Estático Pré-teste	P	Equilíbrio Estático Pós-teste	p
TF	5,2		9,1	
TC	4,5	0,77	7,1	0,33
GC	4,4		5,5	

TF: Treinamento de Força; TC: Treinamento Concorrente; GC: Grupo Controle.

Tabela 4: Variações percentuais (%) de potência aeróbia, força e equilíbrio do pré para o pós-teste intra e inter-grupos.

GRUPO	Potência Aeróbia	Força Dinâmica	Força Estática MMII	Força Estática Lombar	Equilíbrio Dinâmico	Equilíbrio Estático
TF	14,8*#	26,8*#	23,5*#	19,4*#	27,3*	42,8
TC	6,5*#	21,1*#	15,3*#	5,3 #	28,9*#	38,0*
GC	1,2	-0,9	3,4	-8,5	7,7	20,0

* Diferença estatisticamente significativa do pré para o pós-teste ($p < 0,05$).

Diferença estatisticamente significativa em relação ao Grupo Controle no pós-teste ($p < 0,05$); MMII: Membros Inferiores; TF: Treinamento de Força; TC: Treinamento Concorrente; GC: Grupo Controle.

4- Apêndices e anexos

Anexo 1:

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisador responsável: Adriana Schüler Cavalli

Instituição: ESEF-UFPEl

Endereço: Luis de Camões, 625

Telefone: 3273.2752

Concordo em participar do estudo *“Efeito do treinamento concorrente e musculação nas variáveis de força e equilíbrio de mulheres idosas”*. Estou ciente de que estou sendo convidada a participar voluntariamente do mesmo.

PROCEDIMENTOS: Fui informada de que o objetivo geral será “verificar o efeito de 10 semanas de treinamento concorrente e musculação nas variáveis de força e equilíbrio de mulheres idosas”, cujos resultados serão mantidos em sigilo e somente serão usadas para fins de pesquisa.

RISCOS E POSSÍVEIS REAÇÕES: Fui informada de que existem riscos mínimos no estudo e que em caso de necessidade será chamado o Serviço de Assistência Móvel De Urgência (SAMU).

BENEFÍCIOS: O benefício de participar na pesquisa relaciona-se ao fato que os resultados serão incorporados ao conhecimento científico e posteriormente a situações de treinamento viando a qualidade de vida para populações idosas.

PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA: Como já me foi dito, minha participação neste estudo será voluntária e poderei interrompê-la a qualquer momento.

DESPESAS: Eu não terei que pagar por nenhum dos procedimentos, nem receberei compensações financeiras.

CONFIDENCIALIDADE: Estou ciente que a minha identidade permanecerá confidencial durante todas as etapas do estudo.

CONSENTIMENTO: Recebi claras explicações sobre o estudo, todas registradas neste formulário de consentimento. Os investigadores do estudo responderam e responderão, em qualquer etapa do estudo, a todas as minhas perguntas, até a minha completa satisfação. Portanto, estou de acordo em participar do estudo. Este Formulário de Consentimento Pré-Informado será assinado por mim e arquivado na instituição responsável pela pesquisa.

Nome do participante/representante legal: _____
Identidade: _____

ASSINATURA: _____ DATA: ____ / ____ / _____

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO INVESTIGADOR: Expliquei a natureza, objetivos, riscos e benefícios deste estudo. Coloquei-me à disposição

para perguntas e as respondi em sua totalidade. O participante compreendeu minha explicação e aceitou, sem imposições, assinar este consentimento. Tenho como compromisso utilizar os dados e o material coletado para a publicação de relatórios e artigos científicos referentes a essa pesquisa. Se o participante tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da ESEF/UFPel – Rua Luís de Camões, 625 – CEP: 96055-630 - Pelotas/RS; Telefone:(53)3273-2752.

ASSINATURA DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

Anexo 2:

Ficha de anamnese:

<p>Nome: _____</p> <p>Data de Nascimento: ___/___/___ Idade: _____</p> <p>Endereço: _____</p> <p>Telefones: _____/_____ Ano de início no programa: _____</p> <p>Emergência > Nome: _____</p> <p>Parentesco: _____ Telefones: _____/_____</p>	<p>Etnia:</p> <p>()Caucasiano ()Pardo ()Negro ()Asiático</p> <p>Estado civil:</p> <p>()Solteiro ()Casado ()Viúvo ()Separado ()Outro _____</p>
<p>Ocupação:</p> <p>()Aposentado ()Pensionista ()Aposentado e pensionista ()Aposentado ativo ()Pensionista ativo ()Aposentado e pensionista ativo ()Remunerado ativo ()Não remunerado ativo</p>	<p>Religião:</p> <p>()Católico ()Evangélico ()Espírita ()Sem religião ()Ateu ()Outra _____</p>
<p>Escolaridade:</p> <p>()Analfabeto ()Médio Incompleto ()Fundamental Incompleto ()Médio Completo ()Fundamental Completo ()Superior Incompleto ()Superior Completo ()Pós-Graduação Completa (Especialização, Mestrado e Doutorado)</p>	<p>Mora com quem?</p> <p>()Sozinho ()Cônjuge ()Filhos ()Netos ()Outros _____</p>
<p>Renda média mensal familiar em salários mínimos: (salário R\$ 540,00)</p> <p>()<1 ()1 ()2 ()3 ()4 ()5 ()>5</p>	<p>Condição de saúde:</p> <p>()Ótimo ()Bom ()Regular ()Ruim ()Muito ruim</p>
<p>Você tem alguma doença? ()Sim ()Não</p> <p>Se sim: marque com "x" as doenças e diga há quanto tempo possui a mesma:</p> <p>()Doença cardíaca ()Hipertensão ()Seqüela AVC (derrame) ()Artrose ()Artrite ()Dores lombares ()Osteoporose ()Osteopenia ()Asma ()Bronquite ()Enfisema ()Diabetes ()Prisão de ventre ()Alzheimer ()Depressão ()Fibromialgia ()Incontinência urinária ()Gastrite ()Neoplasias (tumores) ()Doença dos olhos ()Dificuldades auditivas ()Triglicérides/colesterol alto ()Outros _____</p>	<p>O seu estado de saúde atual dificulta a prática de atividade física? ()Sim ()Não</p> <p>Se sim: de que modo?</p> <p>()Cansaço ()Falta de ar ()Tontura ()Dor. Onde? _____ ()Outro _____</p>
<p>Declaro que fui informado que necessito apresentar um atestado médico no qual conste que tenho condições de realizar atividades físicas do NATI. Afirmo que li as informações acima e que as mesmas são verdadeiras.</p> <p>Assinatura: _____ RG: _____</p>	

Anexo 3:

Teste de Trendelenburg:

Este teste avalia o músculo glúteo médio. O músculo glúteo médio estabiliza a pelve, impedindo o infradesnívelamento da pelve no lado oposto a contração muscular durante a fase de oscilação da marcha (Figura 1). Essa manobra é realizada solicitando ao paciente em pé que flexione o quadril e o joelho de um lado com enquanto se observa o nível das cristas ilíacas. O teste é positivo quando ocorre a queda da pelve para o lado não apoiado, o que significa insuficiência do glúteo médio do lado oposto (Figura 2). Esta queda pode ser observada também durante a marcha. Esse sinal é conhecido como sinal de Trendelenburg. Geralmente, o indivíduo compensa essa queda inclinando o tronco para o lado oposto para permitir a elevação do membro.

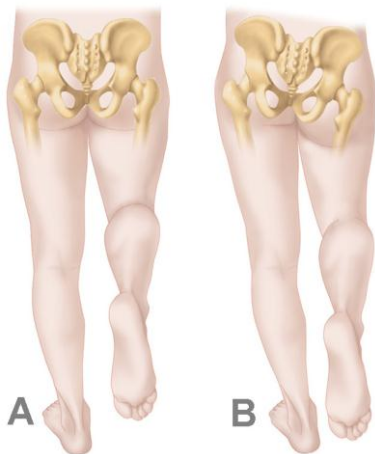


Figura 1: A- Normal. B Sinal de Trendelenburg não compensado.



Figura 2: Sinal de Trendelenburg compensado pela inclinação do tronco para o lado oposto (para o lado da insuficiência do glúteo médio).

Fonte: <http://www.medicinageriatrica.com.br/category/fisioterapia/page/6/>

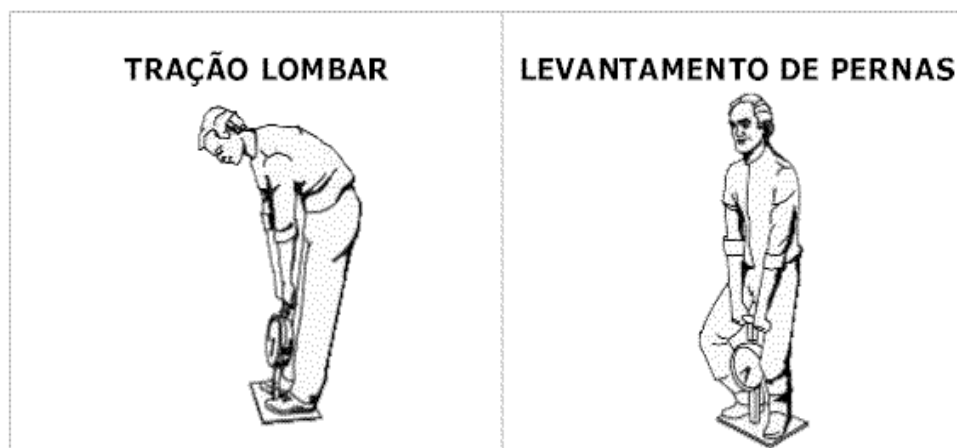
Anexo 4:

Dinamometria lombar e de membros inferiores.

A força estática, de membros inferiores e musculatura lombar, será mensurada em dinamômetro da marca Baseline com resolução de 10 Kgf. Na dinamometria lombar o sujeito estará descalço, posicionado sobre a plataforma contendo uma célula de carga acoplada; permanecerá com a coluna reta mantendo os braços estendidos em frente às coxas para fazer o posicionamento correto do puxador que será tracionado (1 cm abaixo da extremidade do dedo médio); na sequência o sujeito será solicitado a fazer flexão anterior de tronco, e segurar o puxador com as mãos quando será solicitado que faça força máxima de tração no puxador, de forma perpendicular a plataforma, sem qualquer contato do puxador ou das mãos com qualquer outra parte do seu corpo.

Já a dinamometria de membros inferiores se difere pelo fato de os joelhos se manterem flexionados durante o momento da tração.

Figura 3: teste de dinamometria lombar e de membros inferiores



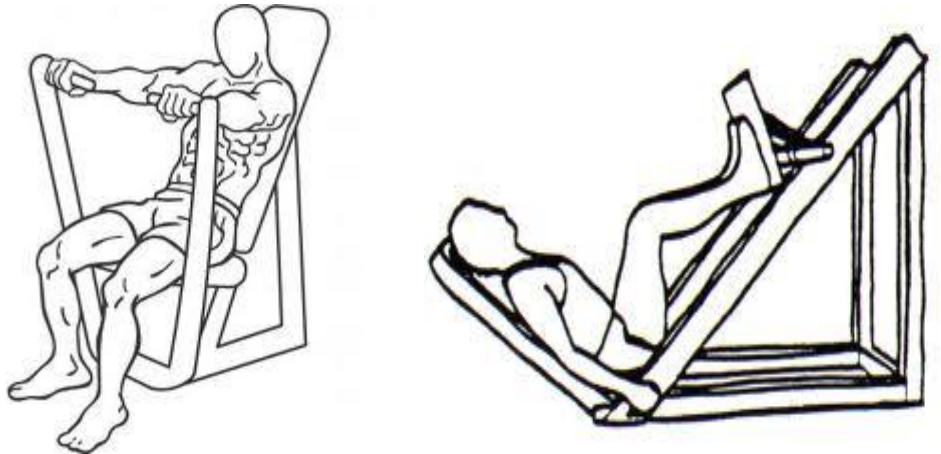
Fonte: GUEDES, Dartagnan Pinto ; GUEDES, Joana Elisabete Ribeiro Pinto . Manual Prático para Avaliação em Educação Física.. 1a. ed. Barueri. São Paulo: Editora Manole, 2006. 484p

Teste de 1 RM

A força dinâmica será mensurada através do teste de 1RM para os exercícios de supino e leg press. As idosas realizarão 5 minutos de aquecimento geral em esteira rolante, seguido de aquecimento específico nas

máquinas, a carga máxima será determinada com até três tentativas com três minutos de intervalo tanto no teste como no re-teste.

Figura4: teste de 1RM de supino e leg press.



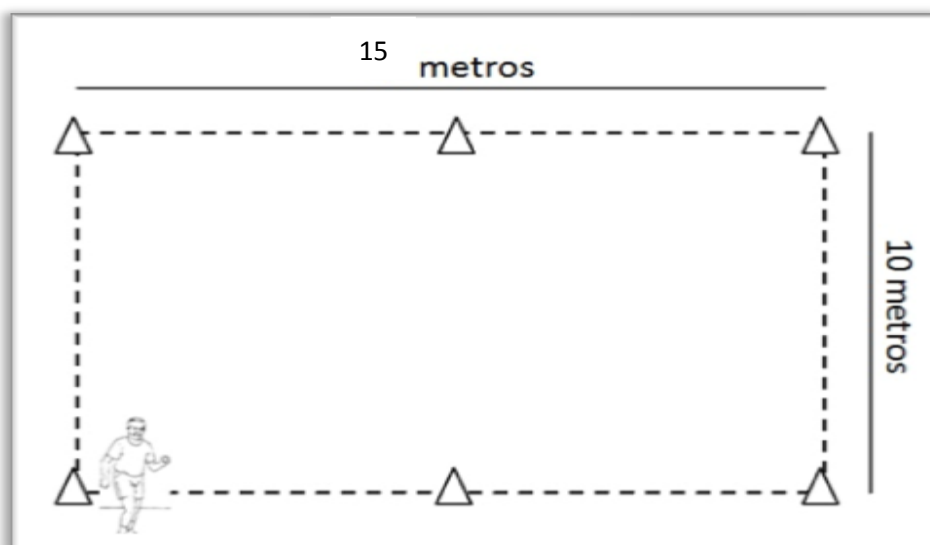
Fonte: GUEDES, Dartagnan Pinto ; GUEDES, Joana Elisabete Ribeiro Pinto . Manual Prático para Avaliação em Educação Física.. 1a. ed. Barueri. São Paulo: Editora Manole, 2006. 484p

Anexo 5:

Estimativa de potência aeróbia

A estimativa de potência aeróbia será verificada pelo teste de caminhada de seis minutos (RIKLI & JONES, 2001). Os equipamentos necessários para a realização do teste serão: cronômetro, trena, monitor de frequência cardíaca, esfigmomanômetro e estetoscópio. Os testes serão realizados em uma pista de 50 metros, em local fechado, sempre pelos mesmos examinadores que serão previamente treinados. Os dados vitais como pressão arterial sistêmica e frequência cardíaca, serão aferidos antes e depois do teste. Será pedido para as idosas que caminhem de um extremo a outro da pista, com a maior velocidade possível, durante os seis minutos. A idosa será orientada a interromper o teste caso sinta sintomas como dores em membros inferiores, taquicardia ou qualquer outro sintoma de desconforto.

Figura 5: teste de caminhada de 6 minutos



Fonte: (RIKLI & JONES, 2001)

Anexo 6:

Avaliação do equilíbrio estático

Para mensuração do equilíbrio estático, será utilizado o teste de apoio unipodal descalças e com os olhos fechados, de acordo com protocolo sugerido por Gustafson et al. (2000). O tempo de permanência em apoio unipodal será mensurado utilizando-se um cronômetro digital com resolução de 0,01s. O teste consiste de três etapas: aquecimento geral, aquecimento específico e o teste propriamente dito. No aquecimento geral, será realizada uma sessão de cinco minutos de movimentação global da musculatura. Para o aquecimento específico uma tentativa de permanência máxima em apoio unipodal para cada pé, com os olhos abertos.

Já o teste propriamente dito, consiste em permanecer o maior tempo possível na posição ortostática, com as mãos nos quadris, em apoio unipodal e com os olhos fechados. O tempo de permanência máximo estipulado para cada tentativa será de 30 segundos. Cada voluntária ficará na posição inicial com os olhos abertos, fixando a visão no ponto colocado a um metro de distância à sua frente, ao nível dos olhos. Então, os olhos serão fechados e o cronômetro disparado.

Cada tentativa será encerrada quando a voluntária abrir os olhos ou retornar ao apoio bipodal, anotando-se o tempo de permanência na posição solicitada. Serão realizadas três tentativas para cada apoio (direito e esquerdo), anotando-se a melhor das três tentativas. O escore para equilíbrio resultará da média aritmética entre as duas medidas válidas (direita e esquerda) para cada indivíduo. O intervalo de repouso entre as tentativas será de 60 segundos. Um avaliador auxiliar permanecerá próximo de cada participante para evitar possíveis quedas.

Anexo 7:

Avaliação do equilíbrio dinâmico

Para avaliar o equilíbrio dinâmico será utilizado o teste *Time up and go* (RIKLI & JONES, 2001), que avalia o nível de mobilidade do indivíduo, mensurado em segundos o tempo gasto pelo idoso para levantar-se de uma cadeira, sem ajuda dos braços, andar a uma distância de 3 metros, dar a volta e retornar. No início do teste, o idoso estará com as costas apoiadas no encosto da cadeira. Então, receberá a instrução “- Vá,” para realizar o teste. O tempo será cronometrado a partir da voz de comando até o momento em que a idosa apoiar novamente suas costas no encosto da cadeira.

O *Time up and go* utiliza como parâmetro o tempo em que o participante leva para realizar o teste. Para testes realizados com menos de 10 segundos, torna-se como indicativo de baixo risco de quedas; entre 10,01 a 20 segundos como médio risco de quedas e de leve comprometimento do equilíbrio; enquanto acima de 20 segundos como indicativo de alto risco de quedas e que o equilíbrio está efetivamente comprometido.

Figura 6: teste de TUG



Fonte: <http://vimeo.com/5390998>

Anexo 8:

Questionário Internacional de Atividade Física – IPAQ Forma longa, semana usual/normal, adaptado por Benedetti et al. (2004)

Nome: _____ Sexo: () M () F; Idade: _____ anos

As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física em uma semana normal/habitual.

Para responder às questões lembre que:

- Atividades físicas vigorosas são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar muito mais forte que o normal.
- Atividades físicas moderadas são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar um pouco mais forte que o normal.
- Atividades físicas leves são aquelas em que o esforço físico é normal, fazendo com que a respiração seja normal.

DAS QUESTÕES 1B a 4C O QUADRO ABAIXO DEVERÁ ESTAR DISPONÍVEL PARA PREENCHIMENTO

Dia da semana	Tempo hora/min			Dia da semana	Tempo hora/min		
	Manhã	tarde	noite		Manhã	tarde	noite
2 ^o feira				6 ^o feira			
3 ^o feira				Sábado			
4 ^o feira				Domingo			
5 ^o feira							

DOMÍNIO 1 – ATIVIDADE FÍSICA NO TRABALHO: Este domínio inclui as atividades que você faz no seu trabalho remunerado ou voluntário, e as atividades na universidade, faculdade ou escola (trabalho intelectual). Não incluir as tarefas domésticas, cuidar do jardim e da casa ou tomar conta da sua família. Estas serão incluídas no Domínio 3.

1a. Atualmente você tem ocupação remunerada ou faz trabalho voluntário fora de sua casa?

() Sim () Não – Caso você responda não, **Vá para o Domínio 2: Transporte**

As próximas questões relacionam-se com toda a atividade física que você faz em uma semana **normal / habitual**, como parte do seu trabalho remunerado ou voluntário. Não inclua o transporte para o trabalho. Pense apenas naquelas atividades que durem pelo menos 10 minutos contínuos dentro de seu trabalho:

1b. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você realiza **atividades VIGOROSAS** como: trabalho de construção pesada, levantar e transportar objetos pesados, cortar lenha, serrar madeira, cortar grama, pintar casa, cavar valas ou buracos, subir escadas como parte do seu trabalho remunerado ou voluntário, por pelo menos **10 MINUTOS CONTÍNUOS**?

_____ horas _____ min. _____ dias por semana () Nenhum. **Vá para a questão 1c.**

1c. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você realiza **atividades MODERADAS**, como: levantar e transportar pequenos objetos, lavar roupas com as mãos, limpar vidros, varrer ou limpar o chão, carregar crianças no colo, como parte do seu trabalho remunerado ou voluntário, por pelo menos **10 MINUTOS CONTÍNUOS**?

_____ horas _____ min. _____ dias por semana () Nenhum. **Vá para a questão 1d.**

1d. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você **CAMINHA, NO SEU TRABALHO** remunerado ou voluntário por pelo menos **10 MINUTOS CONTÍNUOS**? Por favor, não inclua o caminhar como forma de transporte para ir ou voltar do trabalho ou do local que você é voluntário.

_____ horas _____ min. _____ dias por semana () Nenhum. **Vá para a Domínio 2.**

DOMÍNIO 2 – ATIVIDADE FÍSICA COMO MEIO DE TRANSPORTE

Estas questões se referem à forma normal como você se desloca de um lugar para outro, incluindo seu grupo de convivência para idosos, igreja, supermercado, trabalho, cinema, lojas e outros.

2a. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você **ANDA DE ÔNIBUS E CARRO/MOTO**?

_____ horas _____ min. _____ dias por semana () Nenhum. **Vá para questão 2b.**

Agora pense somente em relação a caminhar ou pedalar para ir de um lugar a outro em uma semana normal.

2b. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você ANDA DE BICICLETA para ir de um lugar para outro por **pelo menos 10 minutos contínuos**? (Não inclua o pedalar por lazer ou exercício)

_____ horas _____ min. _____ dias por semana () Nenhum. **Vá para a questão 2d.**

2c. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você CAMINHA para ir de um lugar para outro, como: ir ao grupo de convivência para idosos, igreja, supermercado, médico, banco, visita a amigo, vizinho e parentes por **pelo menos 10 minutos contínuos**? (NÃO INCLUA as Caminhadas por Lazer ou Exercício Físico)

_____ horas _____ min. _____ dias por semana () Nenhum. **Vá para o Domínio 3.**

DOMÍNIO 3 – ATIVIDADE FÍSICA EM CASA OU APARTAMENTO: TRABALHO, TAREFAS DOMÉSTICAS E CUIDAR DA FAMÍLIA.

Esta parte inclui as atividades físicas que você faz em uma semana **normal / habitual** dentro e ao redor da sua casa ou apartamento. Por exemplo: trabalho doméstico, cuidar do jardim, cuidar do quintal, trabalho de manutenção da casa e para cuidar da sua família. Novamente pense somente naquelas atividades físicas com duração por **pelo menos 10 minutos contínuos**.

3a. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você faz Atividades Físicas VIGOROSAS AO REDOR DE SUA CASA OU APARTAMENTO (QUINTAL OU JARDIM) como: carpir, cortar lenha, serrar madeira, pintar casa, levantar e transportar objetos pesados, cortar grama, por **pelo menos 10 MINUTOS CONTÍNUOS**?

_____ horas _____ min. _____ dias por semana () Nenhum. Vá para a questão 3b.

3b. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você faz atividades MODERADAS AO REDOR de sua casa ou apartamento (jardim ou quintal) como: levantar e carregar pequenos objetos, limpar a garagem, serviço de jardinagem em geral, por pelo menos 10 minutos contínuos?

_____ horas _____ min. _____ dias por semana () Nenhum. Vá para questão 3c.

3c. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você faz atividades MODERADAS DENTRO da sua casa ou apartamento como: carregar pesos leves, limpar vidros e / ou janelas, lavar roupas a mão, limpar banheiro e o chão, por **pelo menos 10 minutos contínuos**?

_____ horas _____ min. _____ dias por semana () Nenhum. **Vá para o Domínio 4.**

DOMÍNIO 4 – ATIVIDADES FÍSICAS DE RECREAÇÃO, ESPORTE, EXERCÍCIO E DE LAZER

Este domínio se refere às atividades físicas que você faz em uma semana normal/habitual unicamente por recreação, esporte, exercício ou lazer. Novamente pense somente nas atividades físicas que você faz por pelo menos 10 minutos contínuos. Por favor, não inclua atividades que você já tenha citado.

4a. Sem contar qualquer caminhada que você tenha citado anteriormente, quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal, você CAMINHA (exercício físico) no seu tempo livre por PELO MENOS 10 MINUTOS CONTÍNUOS?

_____ horas _____min. _____dias por semana () Nenhum. **Vá para questão 4c.**

4b. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal, você faz atividades VIGOROSAS no seu tempo livre como: correr, nadar rápido, musculação, canoagem, remo, enfim, esportes em geral por **pelo menos 10 minutos contínuos?**

_____ horas _____min. _____dias por semana () Nenhum. **Vá para questão 4d.**

4c. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal, você faz atividades MODERADAS no seu tempo livre como: pedalar em ritmo moderado, jogar voleibol recreativo, fazer hidroginástica, ginástica para a terceira idade, dançar por pelo menos 10 minutos contínuos?

_____ horas _____min. _____dias por semana () Nenhum. **Vá para o Domínio 5.**

DOMÍNIO 5 – TEMPO GASTO SENTADO

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado em diferentes locais como exemplo: em casa, no grupo de convivência para idosos, no consultório médico e outros. Isso inclui o tempo sentado, enquanto descansa, assiste televisão, faz trabalhos manuais, visita amigos e parentes, faz leituras, telefonemas e realiza as refeições. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, carro, trem e metrô.

5a. Quanto tempo, no total, você gasta sentado durante UM DIA de semana normal?

UM DIA _____horas ____minutos

Dia da semana	Tempo horas/min
Um dia	Manhã/tarde /noite

--	--

5b. Quanto tempo, no total, você gasta sentado durante UM DIA de final de semana normal?

UM DIA _____ horas _____ minutos

Dia da semana	Tempo horas/min
Um dia	Manhã/tarde /noite

Anexo 9:

Normas da revista onde será submetido o artigo

A Revista Brasileira de Medicina do Esporte (RBME) é o órgão oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte (SBME), com publicação bimestral. A missão da RBME é disseminar a produção científica nas áreas de ciências do exercício e do esporte, através da publicação de resultados de pesquisas originais e de outras formas de documentos que contribuam para o conhecimento fundamental e aplicado em atividade física, exercício e esporte no âmbito das ciências biológicas e da medicina.

Serão considerados para publicação artigos originais, artigos de opinião, artigos de revisão, relatos de experiência, relatos de casos ou cartas ao editor, sobre assuntos relacionados com as áreas de Medicina e Ciências do Exercício e do Esporte. Ser membro da SBME não representa um pré-requisito para publicação na RBME, nem influencia a decisão do Conselho Editorial. Serão aceitos artigos escritos na língua portuguesa e, a critério do Conselho Editorial, autores e grupos estrangeiros poderão publicar artigos escritos em inglês.

Todos os artigos serão publicados na íntegra, sendo responsabilidade da RBME a produção das versões estrangeiras.

A RBME adota as regras de preparação de manuscritos da Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. Ann Intern Med 1997;126:36-47), cuja última atualização, realizada em 2010, está disponível na internet (<http://www.icmje.org>).

DUPLA SUBMISSÃO

Os artigos submetidos à RBME serão considerados para publicação somente com a condição de que não tenham sido publicados ou não estejam em processo de avaliação para publicação em outro periódico, seja na sua versão integral ou em parte. A RBME não considerará para publicação artigos cujos dados tenham sido disponibilizados na internet para acesso público. Se

houver no artigo submetido algum material em figuras ou tabelas já publicado em outro local, a submissão do artigo deverá ser acompanhada de cópia do material original e da permissão por escrito para reprodução do material.

CONFLITO DE INTERESSE

Os autores deverão explicitar, através de formulário próprio (Divulgação de potencial conflito de interesses), qualquer potencial conflito de interesse relacionado ao artigo submetido, conforme determinação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (RDC 102/ 2000) e do Conselho Federal de Medicina (Resolução nº 1.595/2000). Esta exigência visa informar os editores, revisores e leitores sobre relações profissionais e/ou financeiras (como patrocínios e participação societária) com agentes financeiros relacionados aos produtos farmacêuticos ou equipamentos envolvidos no trabalho, os quais podem teoricamente influenciar as interpretações e conclusões do mesmo. A existência ou não de conflito de interesse declarado estarão ao final de todos os artigos publicados.

BIOÉTICA DE EXPERIMENTOS COM SERES HUMANOS

A realização de experimentos envolvendo seres humanos deve seguir a resolução específica do Conselho Nacional de Saúde (nº 196/96) disponível na internet (<http://conselho.saude.gov.br/docs/Resolucoes/Reso196de96.doc>), incluindo a assinatura de um termo de consentimento informado e a proteção da privacidade dos voluntários.

BIOÉTICA DE EXPERIMENTOS COM ANIMAIS

A realização de experimentos envolvendo animais deve seguir resoluções específicas (Lei nº 6.638, de 8 de maio de 1979; e Decreto nº 24.645 de 10 de julho de 1934).

ENSAIOS CLÍNICOS

Os artigos contendo resultados de ensaios clínicos deverão disponibilizar todas as informações necessárias à sua adequada avaliação, conforme previamente estabelecido. Os autores deverão referir-se ao "CONSORT" (www.consort-statement.org).

REVISÃO PELOS PARES

Todos os artigos submetidos serão avaliados, por revisores com experiência e competência profissional na respectiva área do trabalho e que

emitirão parecer fundamentado, os quais serão utilizados pelos Editores para decidir sobre a aceitação do mesmo. Os critérios de avaliação dos artigos incluem: originalidade, contribuição para corpo de conhecimento da área, adequação metodológica, clareza e atualidade. Considerando o crescente número de submissões à RBME, artigos serão também avaliados quanto à sua relevância no que tange à contribuição para o conhecimento específico na área. Assim, artigos com adequação metodológica e resultados condizentes poderão não ser aceitos para publicação quando julgados como de baixa relevância pelos Editores. Tal decisão de recusa não estará sujeita a recurso ou contestação por parte dos autores. Os artigos aceitos para publicação poderão sofrer revisões editoriais para facilitar sua clareza e entendimento sem alterar seu conteúdo.

CORREÇÃO DE PROVAS GRÁFICAS

Logo que prontas, as provas gráficas (layout) em formato eletrônico serão enviadas, por e-mail, para o autor responsável pelo artigo. Os autores deverão devolver, também por e-mail, a prova gráfica (layout) com as devidas correções em, no máximo, 48 horas após o seu recebimento. O envio e o retorno das provas gráficas por correio eletrônico visa agilizar o processo de revisão e posterior publicação das mesmas.

DIREITOS AUTORAIS

Todas as declarações publicadas nos artigos são de inteira responsabilidade dos autores. Entretanto, todo material publicado torna-se propriedade da SBME, que passa a reservar os direitos autorais. Portanto, nenhum material publicado na RBME poderá ser reproduzido sem a permissão por escrito da SBME. Todos os autores de artigos submetidos à RBME deverão assinar um Termo de Transferência de Direitos Autorais (a seguir), que entrará em vigor a partir da data de aceite do trabalho. O autor responsável pelo artigo receberá, sem custos, a separata eletrônica da publicação (em formato PDF).

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

Revista Brasileira de Medicina do Esporte – SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA DO EXERCÍCIO E DO ESPORTE – Avenida Brigadeiro Luis Antônio, 278 – 6º andar – 01318-901 – São Paulo, SP – Tel./fax: (11) 3106 7544 / Fax: (11) 3106 8611 – E-mail: sbme@medicinadoesporte.org.br

]FORMA E PREPARAÇÃO DE MANUSCRITOS

O artigo submetido deve ser digitado em espaço duplo, fonte arial 12, papel tamanho A4 ou ofício, com margens de 2,5cm, sem numerar linhas ou parágrafos, e numerando as páginas no canto superior direito. Gráficos e tabelas devem ser apresentados no final do artigo em páginas separadas, assim como as legendas das figuras. As figuras devem ser incluídas em arquivos individuais. No corpo do texto deve-se informar os locais para inserção dos gráficos, tabelas ou figuras. Os manuscritos que não estiverem de acordo com as instruções a seguir em relação ao estilo e formato serão devolvidos sem revisão pelo Conselho Editorial.

FORMATO DOS ARQUIVOS

- Para o texto, usar editor de texto do tipo Microsoft Word para Windows ou equivalente
- Não enviar arquivos em formato PDF • As figuras deverão estar nos formatos jpg ou tif. Deverão estar incluídas no arquivo Word, mas também devem ser enviadas separadamente (anexadas durante a submissão do artigo como documento suplementar).

ARTIGO ORIGINAL

Um artigo original deve conter no máximo 30 (trinta) referências e 20 (vinte) páginas incluindo referências, figuras e tabelas, e ser estruturado com os seguintes itens, cada um começando por uma página diferente:

Página título: deve conter (1) o título do artigo, que deve ser objetivo, mas informativo; (2) nomes completos dos autores; áreas de formação dos autores; instituição(ões) de origem, com cidade, estado e país, se fora do Brasil; (3) nome do autor correspondente, com endereço completo e e-mail. A titulação dos autores não deve ser incluída.

Resumo: deve conter (1) o resumo em português, com não mais do que 300 palavras, estruturado de forma a conter: introdução e objetivo, métodos, resultados e conclusão; (2) três a cinco palavras-chave, que não constem no título do artigo. Usar obrigatoriamente termos do Medical Subject Headings, do Index Medicus (<http://www.nlm.nih.gov/mesh/>); (3) o resumo em inglês

(abstract), representando a versão do resumo para a língua inglesa; (4) três a cinco palavras-chave em inglês (keywords).

Introdução: deve conter (1) justificativa objetiva para o estudo, com referências pertinentes ao assunto, sem realizar uma revisão extensa; (2) objetivo do artigo.

Métodos: deve conter (1) descrição clara da amostra utilizada; (2) termo de consentimento para estudos experimentais envolvendo humanos; (3) identificação dos métodos, aparelhos (fabricantes e endereço entre parênteses) e procedimentos utilizados de modo suficientemente detalhado, de forma a permitir a reprodução dos resultados pelos leitores; (4) descrição breve e referências de métodos publicados, mas não amplamente conhecidos; (5) descrição de métodos novos ou modificados; (6) quando pertinente, incluir a análise estatística utilizada, bem como os programas utilizados. No texto, números menores que 10 são escritos por extenso, enquanto que números de 10 em diante são expressos em algarismos arábicos.

Resultados: deve conter (1) apresentação dos resultados em sequência lógica, em forma de texto, tabelas e ilustrações; evitar repetição excessiva de dados em tabelas ou ilustrações e no texto; (2) enfatizar somente observações importantes.

Discussão: deve conter (1) ênfase nos aspectos originais e importantes do estudo, evitando repetir em detalhes dados já apresentados na Introdução e nos Resultados; (2) relevância e limitações dos achados, confrontando com os dados da literatura, incluindo implicações para futuros estudos; (3) ligação das conclusões com os objetivos do estudo; (4) conclusões que podem ser tiradas a partir do estudo; recomendações podem ser incluídas, quando relevantes.

Agradecimentos: deve conter (1) contribuições que justificam agradecimentos, mas não autoria; (2) fontes de financiamento e apoio de uma forma geral.

Referências: as referências bibliográficas devem ser numeradas na sequência em que aparecem no texto, em formato sobrescrito entre parênteses. As referências citadas somente em legendas de tabelas ou figuras devem ser numeradas de acordo com uma sequência estabelecida pela primeira menção da tabela ou da figura no texto.

O estilo das referências bibliográficas deve seguir as regras do Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (International

Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. *Ann Intern Med* 1997;126:36-47; <http://www.icmje.org>). Alguns exemplos mais comuns são mostrados abaixo. Para os casos não mostrados aqui, consultar a referência acima. Os títulos dos periódicos devem ser abreviados de acordo com o Index Medicus (List of Journals Indexed: <http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html>). Se o periódico não constar dessa lista, deve-se utilizar a abreviatura sugerida pelo próprio periódico. Deve-se evitar utilizar "comunicações pessoais" ou "observações não publicadas" como referências. Um resumo apresentado deve ser utilizado somente se for a única fonte de informação.

Exemplos:

- 1) Artigo padrão em periódico (deve-se listar todos os autores; se o número ultrapassar seis, colocar os seis primeiros, seguidos por et al.): You CH, Lee KY, Chey RY, Mrnguy R. Electrocardiographic study of patients with unexplained nausea, bloating and vomiting. *Gastroenterology* 1980;79:311-4. Goate AM, Haynes AR, Owen MJ, Farrall M, James LA, Lai LY, et al.. Predisposing locus for Alzheimer's disease on chromosome 21. *Lancet* 1989;1:352-5.
- 2) Autor institucional: The Royal Marsden Hospital Bone-Marrow Transplantation Team. Failure of syngeneic bone-marrow graft without preconditioning in post-hepatitis marrow aplasia. *Lancet* 1977;2:742-4.
- 3) Livro com autor(es) responsáveis por todo o conteúdo: Colson JH, Armour WJ. *Sports injuries and their treatment*. 2 nd rev. ed. London: S. Paul, 1986.
- 4) Livro com editor(es) como autor(es): Diener HC, Wilkinson M, editors. *Drug-induced headache*. New York: Springer-Verlag, 1988.
- 5) Capítulo de livro: Weinstein L, Swartz MN. Pathologic properties of invading microorganisms. In: Sodeman WA Jr, Sodeman WA, editors. *Pathologic physiology: mechanisms of disease*. Philadelphia: Saunders, 1974;457-72.

TABELAS

As tabelas devem ser elaboradas em espaço 1,5, devendo ser planejadas para ter como largura uma (8,7cm) ou duas colunas (18cm). Cada tabela deve possuir um título sucinto; itens explicativos devem estar ao pé da tabela. A tabela deve conter médias e medidas de dispersão (DP, EPM etc.), não devendo conter casas decimais irrelevantes. As abreviaturas devem estar

de acordo com as utilizadas no texto e nas figuras. Os códigos de identificação de itens da tabela devem estar listados na ordem de surgimento no sentido horizontal e devem ser identificados pelos símbolos padrão.

FIGURAS

Serão aceitas fotos ou figuras em preto-e-branco. Figuras coloridas poderão ser publicadas quando forem essenciais para o conteúdo científico do artigo. Nestes casos, os custos serão arcados pelos autores. Para detalhes sobre ilustrações coloridas, solicitamos contactar diretamente a Atha Editora (atharbme@uol.com.br). Figuras coloridas poderão ser incluídas na versão eletrônica do artigo sem custo adicional para os autores. Os desenhos das figuras devem ser consistentes e tão simples quanto possível. Não utilizar tons de cinza. Todas as linhas devem ser sólidas. Para gráficos de barra, por exemplo, utilizar barras brancas, pretas, com linhas diagonais nas duas direções, linhas em xadrez, linhas horizontais e verticais. A RBME desestimula fortemente o envio de fotografias de equipamentos e animais. As figuras devem ser impressas com bom contraste e largura de uma coluna (8,7cm) no total. Utilizar fontes de no mínimo 10 pontos para letras, números e símbolos, com espaçamento e alinhamento adequados. Quando a figura representar uma radiografia ou fotografia sugerimos incluir a escala de tamanho quando pertinente.

ARTIGOS DE REVISÃO

Os artigos de revisão são habitualmente encomendados pelo Editor a autores com experiência comprovada na área. Artigos de revisão deverão abordar temas específicos com o objetivo de atualizar os menos familiarizados com assuntos, tópicos ou questões específicas nas áreas de Medicina e Ciências do Exercício e do Esporte. O Conselho Editorial avaliará a qualidade do artigo, a relevância do tema escolhido e o comprovado destaque dos autores na área específica abordada. A inadequação de qualquer um dos itens acima acarretará na recusa do artigo pelos editores, sem que o mesmo seja enviado para o processo de revisão pelos pares. O artigo de revisão deve ter, no máximo, 30 (trinta) páginas e 100 (cem) referências.

REVISÃO SISTEMÁTICA

A RBME encoraja os autores a submeterem artigos de revisão sistemática da literatura nas áreas de Medicina e Ciências do Exercício e do

Esporte. O Conselho Editorial avaliará a qualidade do artigo, a relevância do tema escolhido, o procedimento de busca e os critérios para inclusão dos artigos. A inadequação de qualquer um dos itens acima acarretará na recusa do artigo pelos editores, sem que o mesmo seja enviado para o processo de revisão pelos pares. O artigo de revisão sistemática deve ter, no máximo, 30 (trinta) páginas e 100 (cem) referências.

LIVROS PARA REVISÃO

A RBME estimula as editoras a submeterem livros para apreciação pelo Conselho Editorial. Devem ser enviadas duas cópias do livro ao Editor-Chefe (vide o endereço acima), as quais não serão devolvidas. O envio dos livros não garante a sua apreciação. Contudo, os livros recebidos e não apreciados serão listados no último número de cada ano da Revista. Os livros selecionados para apreciação serão encaminhados para revisores com experiência e competência profissional na respectiva área do livro, cujos pareceres deverão ser emitidos em até três meses e poderão ser adaptados pelos Editores da Revista, sem qualquer interferência das editoras dos livros apreciados. O resultado da apreciação será publicado na Revista juntamente com as informações editoriais do livro.

Envio de manuscritos

Todos os artigos deverão ser submetidos diretamente no site <http://submission.scielo.br/index.php/rbme>. Na submissão eletrônica do artigo, os autores deverão anexar como Documento Suplementar:

- Termo de Divulgação de Potencial Conflito de Interesses
- Termo de Transferência de Direitos Autorais (a seguir) Não serão aceitas submissões por e-mail, correios ou quaisquer outras vias que não a submissão eletrônica no site supramencionado.

Apêndice 1:

Comunicado a Imprensa

Nesta quinta-feira (22), às 14:30h, ocorrerá, na Escola Superior de Educação Física (Esef/UFPEL), a defesa de dissertação do Programa de Pós-Graduação em Educação Física de autoria do mestrando Lourenço Dos Santos Del Ponte. A mesma foi orientada pela professora Dra. Adriana Schüler Cavalli e co-orientada pelo professor Dr. Marlos Rodrigues Domingues e tem como título **“Efeitos do treinamento concorrente e de força nas variáveis de força e equilíbrio de idosas.”**. A pesquisa teve como objetivo verificar se idosas, praticantes de treinamento concorrente e de força, apresentam ganho de força e de equilíbrio em um período de 10 semanas. A banca será composta pelos professores: Prof^a Dr^a Mariângela da Rosa Afonso (ESEF/UFPEL) e Prof. Dr. Marcelo Olivera Cavalli (ESEF/UFPEL)