

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA



Dissertação

EFEITOS DO TREINAMENTO CONCORRENTE EM PARÂMETROS
BIOQUÍMICOS, CARDIOVASCULARES, COMPOSIÇÃO CORPORAL E
FATORES NEUROMUSCULARES EM IDOSAS

ANDERSON LEANDRO PERES CAMPOS

PELOTAS, 2012

Banca examinadora:

Prof^aDr^a Mariângela da Rosa Afonso

Prof.Dr. Flavio Medeiros Pereira

Prof. Dr. Ronei Silveira Pinto

Prof^aDr^aAdriana Schüler Cavalli

Anderson Leandro Peres Campos

Dados de catalogação Internacional na fonte:

Bibliotecaria Responsável Patricia de Borba Pereira

CRB10/1487

C140e Campos, Anderson Leandro Peres

Efeitos do treinamento concorrente em parâmetros bioquímicos, cardiovasculares, neuromusculares e de composição corporal em idosas / Anderson Leandro Peres Campos; Adriana Schuler Cavalli orientador; Felipe Reichert Fossati co-orientador. – Pelotas : ESEF : UFPel, 2012.

67 p. : il.

Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Escola Superior de Educação Física. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas 2012.

EFEITOS DO TREINAMENTO CONCORRENTE EM PARÂMETROS
BIOQUÍMICOS, CARDIOVASCULARES, COMPOSIÇÃO CORPORAL E
FATORES NEUROMUSCULARES EM IDOSAS

Projeto apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Educação Física.

Orientadora: Prof. Dra. Adriana Schüler Cavalli
Co-Orientador: Prof. Dr. Felipe Reichert Fossati

Pelotas – RS

2012

Dedicatória

Dedico este trabalho em primeiro lugar a DEUS que me fortaleceu e me capacitou para concluir mais essa etapa de minha vida

E ao amigo pastor Nelson Motta (*in memoriam*) pelas sabias palavras proféticas “Eu vejo em você um doutor em Capão do Leão”. Ainda não cheguei lá, mas estou a caminho.

Agradecimentos

Agradeço em primeiro lugar a DEUS, aos meus pais que sempre acreditaram e incentivaram a prosseguir sem desistir jamais - mesmo nos momentos difíceis. A Stéfanie (Baiana) que mesmo tendo chegado no meio desta jornada foi imprescindível para meu sucesso, incentivadora, conselheira, meu amor obrigado por sempre acreditar em mim.

A minha “mãe” da ESEF Mariângela que já na primeira semana de aula na graduação me abriu as portas do NATI, pela chance de ministrar aula na pós-graduação e me dar experiência na docência. Obrigado pela confiança e oportunidade.

Ao meu “pai” da ESEF Schild, diretor, professor, amigo, não tenho palavras para te agradecer desde a disciplina de atletismo 1 e 2, passando pela confiança em deixar utilizar a ESEF feriados e finais de semana, montar e utilizar a academia, e o apoio no momento mais difícil do mestrado - muito obrigado, tu és uma das pessoas que me inspiram a prosseguir.

Agradeço muito aos professores: Flávio, Suzete, Schild, Mariângela, Telmo, Alexandre, Veronez, Marcio, Caco, Mario, pelo apoio referente a votação da bolsa;

Ao pessoal da secretaria, Cesar desculpa pelos anos te incomodando e obrigado por toda a tua disposição em ajudar, és um exemplo de servidor; Carla, Jaqueline, Grigoletti, João, sou muito grato a vocês por tudo; Giovani meu amigo de sempre “quebrando galhos”, valeu por esses anos de convivência, e não poderia esquecer dos que não estão mais na ESEF, Fabrício quantos almoços, Bruna e Tiago obrigado pela seriedade e comprometimento de vocês. As tias da limpeza agradeço pelo carinho, atenção e claro pelos empréstimos do fogão, talheres etc. vocês são pessoas maravilhosas e marcaram a minha vida, muito obrigado por tudo.

Ao LEPEMA e ao Prof. Dr. Volmar por disponibilizar o laboratório para as avaliações físicas.

A faculdade de Nutrição, especialmente as Prof^{as}. Dr^a. Márcia e Bete que me oportunizaram a chance da monitoria na disciplina de aspectos nutricionais e as três disciplinas cursadas no mestrado da Nutrição, muito obrigado por tudo.

A galera do projeto, pessoal sem palavras para agradecer a vocês. Lourenço, baita amigo, espero que um dia possamos rir muito de tudo que passamos juntos, não foi fácil nossa jornada mas vencemos juntos mais essa etapa; Adriana (Miuke) não poderia deixar de te chamar assim nesta reta final, obrigado pela confiança; Cibele minha primeira “orientanda”, obrigado pela confiança, te admiro muito e continue sempre assim batalhadora e sempre disposta a ajudar o próximo; Martinha uma verdadeira lutadora; Juliana, já chegou se envolvendo nos projetos, continue assim, e pena que estou saindo e não pude te ajudar mais, pois devo isso ao teu pai, meu amigo Renato, que sempre esteve pronto a me estender a mão quando precisei; Rozane, mesmo com todas as dificuldades que passastes você concluiu a graduação, obrigado pela confiança em ser teu orientador, sucesso na tua nova jornada em Caxias; Rafael, esforçado e disposto a trabalhar, continue assim. Pessoal, não tenho palavras para agradecer a vocês, sem a ajuda de cada um com certeza não teria conseguido fazer este trabalho. Agradeço em especial a minha orientadora Adriana e meu co-orientador Felipe pelo apoio e compreensão, principalmente pelo fato de “abraçar” a idéia do projeto e me ajudar em todas as dificuldades que surgiram ao longo desta jornada, meu muito obrigado.

E por fim as idosas carinhosamente chamadas por mim de “minhas velhas” vocês marcaram a minha vida, foi maravilhoso trabalhar com cada uma de vocês durante esses anos todos.

Os que não encontram tempo para o exercício terão que encontrar tempo para a doença.

Edward Derby

Lista de Abreviaturas:

TC: Treinamento concorrente

TF: Treinamento de força

TA: Treinamento aeróbio

GC: Grupo controle

MM: Massa muscular

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 Introdução.....	12
2 Objetivos.....	15
2.1 Objetivo Geral.....	15
2.2 Objetivos Específicos.....	15
3 Justificativa.....	16
4 Revisão Literatura.....	18
4.1 Treinamento de Força.....	18
4.2 Treinamento Aeróbio.....	19
4.3 Treinamento Concorrente.....	20
4.3.1 Treinamento Concorrente em Idosos.....	23
5 Metodologia	25
5.1 Variáveis.....	26
5.1.1 Variáveis Dependentes.....	26
5.1.2. Variáveis Independentes.....	26
5.1.3 Variáveis de Controle e Caracterização da Amostra.....	26
5.2 Protocolo de Avaliação.....	27
5.3 Aspectos Éticos.....	29
6 Referencias Bibliográficas.....	30
7 Relatório de Campo.....	36.
8 Artigo.....	39
9 Anexos.....	58

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 coleta de dados
- 3) Artigo
- 4) Anexos

PROJETO DE PESQUISA

Efeitos do treinamento concorrente em parâmetros bioquímicos, cardiovasculares, neuromusculares e de composição corporal em idosos.

1- Introdução

O crescimento do contingente de pessoas idosas na população brasileira tem promovido a discussão e elaboração de novas estratégias de promoção da saúde junto aos diferentes setores e áreas de conhecimento.

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), em 2006, é considerado idoso, nos países desenvolvidos, o cidadão a partir de 65 anos de idade. Já nos países em desenvolvimento esta idade diminui para 60 anos. Esta diferença está diretamente ligada à qualidade de vida em cada um dos dois grupos de países. Em 1950, o Brasil possuía dois milhões de indivíduos idosos, o que correspondia a 4,6% da sociedade brasileira. Com o aumento da expectativa de vida e o declínio da fecundidade a população idosa vem crescendo consideravelmente atingindo, atualmente, cerca de 19 milhões de pessoas com 60 anos ou mais, o que representa mais de 10% da população brasileira, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Estimativas do órgão indicam que esse contingente atingirá 32 milhões de pessoas em 2025 e fará do país o sexto em número de idosos no mundo, sendo o grupo etário que mais cresce no Brasil (IBGE, 2009).

O envelhecimento vem acompanhado por alterações fisiológicas graduais, porém progressivas, e também do aumento da prevalência de enfermidades agudas e crônicas (CLARCK & SIEBENS, 2002). À medida que o indivíduo vai envelhecendo, o organismo passa por várias modificações, entre elas podemos citar a velocidade da multiplicação celular que vai reduzindo e neste processo as células produzem menos enzimas e proteínas. A resposta compensatória aos radicais livres é menor e mais lenta, o DNA se torna mais sensível à agressão pelos radicais livres bem como a sua restauração é mais limitada, o que pode favorecer o aparecimento de células anormais (GUTTERIDGE & HALLIWELL, 2000).

Além dessas alterações celulares, segundo Stathokostas et al.. (2004), em um estudo longitudinal no qual foram observados idosos saudáveis no

período de 10 anos foi verificado que o VO₂max diminui com a idade, embora as mulheres apresentaram razão de declínio menor do que os homens – os homens apresentam uma taxa de declínio de 14% e as mulheres 7%.

No processo de envelhecimento a diminuição da força muscular, é responsável pela deterioração na mobilidade e na capacidade funcional do indivíduo, acarretando diminuição da massa muscular, aumento da gordura intramuscular e redução da capacidade de geração de força, processo conhecido como sarcopenia. Embora a sua etiologia seja pouco conhecida, as sequelas multifatoriais da sarcopenia estão bem documentadas na literatura e apresentam um importante problema de saúde pública no envelhecimento da população, associada à qualidade de vida e ao aumento da probabilidade de quedas (HUNTER et al., 2004). Evitar quedas nas situações de desequilíbrios do corpo é uma função importante da força, aspecto fundamental para a integridade física dos idosos. Neste sentido Rubenstein et al..(2000) avaliaram as quedas ocorridas durante o período de treinamento em um grupo de idosos e estabeleceram uma taxa de quedas para cada 1000 horas de exercício, atividades físicas ou de lazer. Os autores sugeriram que os idosos que participaram do programa de exercício, saíam mais de casa e estavam mais expostos aos riscos proporcionados pelo ambiente, mas mesmo assim, tiveram menor taxa de quedas quando comparados com o grupo controle, ou seja, os idosos que não realizavam exercício físico.

Apesar do número de publicações sobre treinamento de força em idosos, ainda são obscuros qual o modelo, frequência, volume e intensidade do treinamento que devem ser utilizados para otimizar o ganho de força muscular (BRANDON et al., 2000; ADAMS et al., 2001). No idoso sedentário, a situação se agrava visto que tais alterações limitam as atividades de vida diária – independência e autonomia do idoso. Agachar e levantar, subir e descer escadas, caminhar, levantar objetos são alguns exemplos de atividades do cotidiano muito prejudicadas pela diminuição da força muscular.

Dessa forma, os programas de exercícios que visam à promoção da saúde devem ser específicos para desenvolver e/ou manter a composição corporal, capacidade aeróbia, flexibilidade, força e resistência muscular. Contudo, aponta-se que a quantidade e a qualidade necessárias de atividades para promover efeitos positivos à saúde podem ser diferentes daquelas

destinadas para melhorar a aptidão física. No entanto, não há dúvida dos benefícios trazidos pela prática de exercícios físicos à saúde dos praticantes, bem como da importância da utilização de exercícios aeróbios e de força (ACSM, 2009). Muitas das doenças crônicas associadas à idade e o declínio da capacidade funcional podem ser prevenidas através do aumento da capacidade cardiovascular e da força muscular, através de programas de treinamento para a aptidão cardiorrespiratória e de treinamento resistido (HUNTER et al., 2004). O *American College of Sports Medicine* (ACSM) em 2009, recomenda que os idosos pratiquem (exercícios aeróbios, de força, flexibilidade, porém, não descreve como essas atividades devem ser operacionalizadas dentro de um programa de exercícios físicos: em uma mesma sessão de exercício ou separadamente, em dias alternados, por exemplo.

Neste contexto, entre os modelos de prescrição de exercícios está o treinamento concorrente (TC) que é definido por programas que combinam treinamento de força e de capacidade aeróbia num mesmo período de tempo (BELL et al., 2000; HAKKINEN et al., 2003; McCARTHY et al., 2002). Entretanto, a grande discussão fica em torno da ordem desses exercícios quando realizados em uma mesma sessão de treinamento tendo em vista os ganhos e/ou as perdas em uma ou outra capacidade física.

Estudos têm apontado que o TC não prejudica o desenvolvimento da capacidade aeróbia, podendo até potencializar seus resultados (McCARTHY et al., 2002; POLLOCK et al., 2000). A interação força-aeróbia parece não ficar prejudicada, havendo em alguns casos melhora da performance de indivíduos em atividades aeróbias (SALE et al., 1990). Mas quando se trata de força especificamente, alguns autores sugerem que o TC pode diminuir o desenvolvimento do ganho de força, hipertrofia e potência muscular quando comparado com o treinamento de força isolado (BELL et al., 2000; HENNESSY et al., 1994, HUNTER et.al, 2004), sendo uma das possíveis explicações em função de diferentes adaptações neurais (KRAEMER et al., 1995; LEVERITT et al., 1999). Já para Jeffrey (2009) o modelo de exercício aeróbio aplicado ao TC pode influenciar no desenvolvimento da força, especificamente o ciclismo seria superior à esteira rolante no desenvolvimento

da força em membros inferiores por reproduzir com maior precisão o movimento biomecânico de exercícios como o *leg press* ou agachamento.

Estudos especificando a temática do TC com idosos são pouco mencionados na literatura científica conforme constatações de Wood et al.. (2001) e Takeshima et al.. (2004) – em que foi relatado que este tipo de treinamento foi capaz de desenvolver a capacidade 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, porém 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 constataam que o TC parece ser a melhor estratégia para obter uma melhor aptidão cardiorespiratória e ganhos de força. Entretanto, devemos considerar que os estudos de Wood e Takeshima apresentam algumas limitações que devem ser elucidadas como, por exemplo, apenas um grupo concorrente impossibilitando assim a comparação da ordem de realização dos exercícios.

2- Objetivos do estudo

2.1 Objetivo geral:

Verificar os efeitos de um programa de TC sobre parâmetros bioquímicos, cardiovasculares, da composição corporal e neuromusculares em idosos comparado-os aos efeitos de programas de força e exercícios aeróbios exclusivamente.

2.2 Objetivos específicos:

2.2.1 Verificar os efeitos de TC, aeróbio e força sobre os seguintes parâmetros:

A) Bioquímicos

Lipoproteína de baixa densidade (LDL)

Lipoproteína de alta densidade (HDL)

Colesterol Total

Triglicérides

Glicemia

B) Composição corporal

Gordura corporal total

Gordura corporal relativa

Massa muscular

Massa óssea

C) De força estática por dinamometria

Força de preensão manual

Força de membro inferior

Força lombar

D) De força dinâmica

1RM Supino

1RM *Leg pres*

E) Condicionamento cardiovascular

Teste de caminhada de seis minutos

F) Flexibilidade

Linear (sentar e alcançar).

2.2.2 Comparar dois programas de exercícios concorrentes com ordem alternada de exercícios aeróbios e de força sobre parâmetros bioquímicos, cardiovasculares, da composição corporal e neuromusculares.

3- Justificativa:

Atualmente, há uma maior conscientização pelas equipes de saúde da importância da prática de exercícios físicos principalmente por pessoas interessadas na promoção da saúde e qualidade de vida. 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 Organização Mundial da Saúde (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).

Na busca de melhor entendimento sobre o TC, foi realizada uma revisão da literatura nas bases de pesquisa: PubMed e Periódicos Capes, onde foram encontrados apenas quatro estudos sobre a temática com idosos (TAKESHIMA et al., 2004; WOOD et al., 2001; MAIORANA et al., 2000 e CADORE et al.. 2010).

Com a realização deste estudo, pretendemos contribuir com a literatura, no intuito de trazer maiores esclarecimentos sobre a efetividade do TC bem como da ordem de realização dos modelos de exercícios para promoção da saúde de mulheres idosas. Tendo em vista que os estudos envolvendo TC utilizam diferentes protocolos provocando respostas e resultados diferenciados, dificultando a comparação entre eles para determinar a efetividade deste modelo de treinamento. Além do número reduzido de estudos nesta área, algumas limitações devem ser esclarecidas, tais como, que no estudo de Takeshima (2004) e Wood (2001) foi apresentado apenas um grupo concorrente impossibilitando assim a comparação da ordem de realização dos exercícios. A participação em programas de exercícios físicos regulares (exercícios aeróbicos e de força) pode ajudar a obtenção de um envelhecimento mais saudável.

4- Revisão da Literatura:

4.1 Treinamento de Força

O treinamento de força resulta em um incremento no tamanho muscular, e este incremento é efeito do aumento do conteúdo de proteína contrátil. Vários estudos têm demonstrado que um estímulo adequado de treinamento em pessoas idosas demonstraram ganhos de força similares ou superiores aqueles apresentados em indivíduos jovens. Em idosos pode ocorrer aumentos de duas a três vezes mais na força muscular em um período de 3 a 4 meses(ACSM, 2009).

Em relação ao treinamento de força salientamos o estudo de Harris et al.(2004), em que 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 como controle. Os autores concluíram que para ganhos de força cargas equivalentes a 6RM e 15RM são igualmente efetivos.

Em um estudo realizado por Silva et al.. (2006) 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.

Dias et al.. (2005) utilizaram um protocolo de treinamento resistido 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.

Fatouros et al.. (2002), submeteram oito idosos ($70,3 \pm 2,3$ anos) a 16 semanas de TF com duas sessões semanais. Os autores avaliaram a influência do TF nos níveis de flexibilidade angular e verificaram aumentos significativos ($p < 0,05$) para os movimentos de flexão de joelho, cotovelo, ombro e quadril e para a extensão de ombro e quadril. Os mesmos autores investigaram o efeito da intensidade do TF em 58 idosos divididos em três grupos, (40% de 1-RM), (60% de 1-RM), (80% de 1-RM). Com base nos resultados, pode-se verificar que os aumentos na flexibilidade das diferentes articulações apresentaram um comportamento dependente da intensidade, em que o grupo treinado a 40% obteve menor amplitude de aumento na flexibilidade (3-12%) quando comparados aos grupos treinados a 60% (6-22%) e 80% (8-28%). O estudo teve duração de 12 semanas.

4.2 Treinamento aeróbio

O treinamento aeróbio é outro 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 14 para 13, 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 e autonomia funcional de idosos. 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 cicloergometro com intensidade correspondente a 50/70% do Vo_{2max} com três sessões semanais com duração de 16 semanas. E os autores concluíram que o treinamento foi suficiente para aumentar a força e a potência de membros inferiores,

Estudo de Macaluso et al. (1995) com idosas acima de 65 anos, mostrou que um programa de treinamento realizado em cicloergômetro, independente

da velocidade de pedalada, trouxe melhoras no aumento da potência e força de membros inferiores destas mulheres.

4.3 Treinamento Concorrente

Programas de treinamento que compreendem a associação de exercícios aeróbios e de força seja em uma mesma sessão ou em dias alternados, têm sido definidos com treinamento concorrente. Em se tratando de (TC), Hickson, (1980) foi um dos pioneiros nesta área o autor separou aleatoriamente indivíduos 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 respeitou 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 VO₂max.

Em outro estudo realizado por Putman et al.. (2004), os autores 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 três grupos 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 aumentaram seu teste 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 VO₂ p_{ico} assim como, o Grupo Concorrente. Os

autores concluíram que o TC é compatível, mas depende de outros fatores como intensidade e volume de treino.

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 pressão de pernas, 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 independentemente 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.

No que tange à ordem de execução dos exercícios em uma mesma sessão de treinamento, Da Silva et al.. em 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 e força na força da região lombar e de membros inferiores após o treinamento e para o grupo resistido e aeróbio na força de membros inferiores. Com exceção do IMC, não foram encontradas alterações nas medidas antropométricas, de força e flexibilidade entre os grupos no pós-teste.

Ghahramanloo et al. (2009) compararam os efeitos de três diferentes programas de treinamento: (TA), (TF) (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 e a lipoproteína de baixa densidade melhoraram significativamente nos grupos TA e TC ($P < 0,01$), mas não no grupo TF. Os triglicerídeos e o colesterol total apresentaram níveis favoráveis 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 a TC pode ser usado para melhorar o perfil lipídico e a composição corporal.

Hakkinen et al.. (2003) realizaram um estudo com 27 homens divididos em dois grupos que realizaram duas sessões semanais durante 21 semanas. O 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 houveram mudanças na composição corporal no grupo que treinou apenas força enquanto o grupo que fez o treinamento de forma conciliada, ou seja, TC o percentual de gordura foi modificado significativamente do pré para o pós-teste e, o VO_{2max} aumentou significativamente ao longo do período de treinamento em aproximadamente 18%.

Viana et al.. (2007), analisaram 26 indivíduos do sexo masculino com o objetivo de observar os efeitos de um programa de exercícios físicos concorrentes 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. A composição corporal foi realizada através da Dual Energy X-ray Absorptiometry (DEXA). A potência aeróbica foi analisada através do consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}), 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 VO₂max, já o treinamento de força foi realizado três vezes por semana, por 40 minutos, durante 24 semanas. O treinamento, aeróbico e de força, eram realizados 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 VO₂max entre os grupos.

Em um estudo realizado com 18 mulheres menopáusicas, Bonganha et 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 diferenças na composição corporal destas mulheres.

Em um estudo de Da Silva et al.. (2010) com o objetivo de verificar o efeito da ordem dos exercícios físicos, aeróbico e com pesos na aptidão física de mulheres acima de 50 anos em uma amostra de 26 sujeitos alocadas aleatoriamente em dois grupos de intervenção: A1 (aeróbico e treinamento de força) e M1 (treinamento com pesos e aeróbico). Foram mensuradas as variáveis: massa corporal, estatura, índice de massa corporal (IMC), somatório de dobras cutâneas, força de membros inferiores e lombar, preensão manual e flexibilidade. Os resultados evidenciaram alterações significativas para o grupo A1 na força da região lombar e de membros inferiores após as 12 semanas de treinamento e para o grupo M1 na força de membros inferiores. Com exceção do IMC, não foram encontradas alterações nas medidas antropométricas, de força e flexibilidade entre os grupos no pós teste.

4.3.1 Treinamento Concorrente em Idosos

. Maiorana et al. (2000) aplicaram o TC em idosos com insuficiência cardíaca divididos em dois grupos: GC e TC, durante oito semanas com três sessões semanais, em que os exercícios aeróbicos 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 melhorar a capacidade aeróbia dos participantes. Uma limitação do estudo foi a utilização de apenas um grupo intervenção, impossibilitando assim a comparação entre os modelos de treinamento

Takehima 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 e controle. A intensidade de treino foi controlada pela frequência cardíaca. A amostra não apresentou diferenças no somatório de dobras cutâneas, 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: TC, TF, TA, e 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. O estudo de Wood apresentou a possibilidade de comparar o TC com suas formas isoladas TF e TA, mas impossibilitou a comparação entre a ordem de execução dos exercícios por apresentar apenas um grupo TC.

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 nos membros inferiores de força 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, mas, no entanto aumento significativos na força isométrica e ativação muscular máxima ($P < 0,05$), bem como diminuição na ativação muscular submáxima para a mesma carga que só foi observado no treinamento de força ($P < 0,05$). Os resultados sugerem que o efeito da interferência observada devido à força concorrente e treinamento aeróbio 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.

5- Metodologia:

Esse estudo caracteriza-se como experimental, em que serão selecionadas 30 idosas com idade mínima de 60 anos, as participantes da intervenção deverão ser consideradas ativas fisicamente (pelo menos 150 minutos por semana de atividades moderada a vigorosa nos últimos seis meses) e pertencentes ao (NATI) Núcleo de Atividades da Terceira Idade da Escola Superior de Educação Física (ESEF) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) as quais serão divididas aleatoriamente em quatro grupos: AF (atividade aeróbia seguida de treinamento de força); FA (treinamento de força seguido de atividade aeróbia); A (apenas treinamento aeróbio); F (apenas treinamento de força). As idosas que apresentarem qualquer tipo de doença que limite a prática regular dos exercícios físicos propostos serão excluídas. As sessões de exercícios acontecerão no período da tarde (entre 15:00 e 18:00 h), com intervalo entre as sessões de, no mínimo, 48 horas. Ambos os grupos serão instruídos a manter suas atividades da vida diária (AVDs) e a não realizar qualquer outro tipo de exercício físico durante o período do protocolo experimental. Depois de esclarecidos verbalmente sobre os procedimentos aos

quais serão submetidas, as participantes assinarão um termo de consentimento livre e esclarecido.

5.1 Variáveis

5.1.1 Variáveis Dependentes

Força dinâmica a partir do teste de 1RM dos exercícios de supino e *leg press*.

Força estática de preensão manual, lombar e membro inferior por dinamometria.

Potência aeróbia a partir do teste de caminhada de seis minutos.

Flexibilidade linear a partir do teste de banco de Wells e Dillon.

5.1.2 Variáveis Independentes

Treinamento de força

Treinamento aeróbio

Treinamento concorrente AF

Treinamento concorrente FA

5.1.3 Variáveis de controle e caracterização da amostra

Horário do treinamento

Massa corporal

Estatura

Composição corporal

O estudo será realizado nas dependências da Escola Superior de Educação Física ESEF/ UFPel, no período compreendido entre junho e dezembro de 2012, e as aulas ministradas por seis acadêmicos do curso de Bacharelado em Educação Física e supervisionadas por dois mestrandos. Para realização dos exercícios será utilizada a academia.

O programa terá duração de aproximadamente 20 semanas, compreendendo três sessões semanais com duração de uma hora, inclusive nos feriados, ficando estabelecido um limite máximo de 25% de faltas para permanência no programa. O grupo AF realizará 30 minutos de caminhada e, logo em seguida, uma série de treinamento com pesos constituída de oito exercícios envolvendo grandes e pequenos grupamentos musculares: supino , puxada por trás, extensão de joelho, flexão de joelho, rosca bíceps, tríceps pulley, *leg press* e abdominal reto no solo. O grupo FA realizará as mesmas atividades do grupo citadas anteriormente, somente com a ordem invertida das mesmas (treinamento de força seguido de exercício aeróbio). O grupo TF realizará apenas treinamento de força e o grupo TA apenas exercício aeróbio. Ambas as intervenções serão realizadas no mesmo horário e no mesmo local, mas em dias alternados. Para um melhor entendimento das participantes quanto à ordem de realização das atividades, serão adotadas fichas de cores diferentes para cada grupo.

5.2 Protocolo de Avaliação

No início da pesquisa serão realizadas as análises bioquímicas e os testes físicos com as idosas. Os parâmetros bioquímicos (glicemia, colesterol total, LDL, HDL, triglicérides) serão avaliados em laboratório por profissional devidamente habilitado após um período de jejum de 12 horas. A força de membros inferiores e lombar (com o sujeito sobre o aparelho, numa angulação de flexão do tronco em 90°, medidos goniométricamente, com membros inferiores e superiores estendidos, pés paralelos e mãos segurando em uma empunhadura fixa. Antes de ser realizado o teste, o examinador posicionou corretamente o indivíduo no aparelho) será medida através de dinamometria em dinamômetro da marca Baseline com precisão de 10 Kgf e a força de preensão manual através de dinamômetro de preensão manual da marca Jamar com resolução de 2 Kgf, o teste de 1RM para o exercício de supino e extensão de joelho também. Para obter-se uma estimativa dos efeitos dos exercícios sobre os parâmetros de gordura corporal, será realizada a medida das pregas cutâneas: tricipital, bicipital, subescapular, suprailíaca, abdominal,

axilar média, peitoral, medial da coxa e medial da perna, as quais serão mensuradas com um plicômetro Científico tipo Harpenden da marca Sanny (Brasil) com precisão de 0,1mm. Para as medidas das circunferências da cintura, quadril, coxa, medial da perna e medial do braço, será utilizado uma fita metálica inelástica, da marca Sanny (Brasil). Os diâmetros ósseos serão medidos com um paquímetro da marca Cescorf (Brasil), nos pontos bi-estilóide e bi-condililar do fêmur, bi-acromial, bi-cristalliano, bi-epicondilar do úmero, bi-maleolar, tórax transverso, diâmetro tórax ântero-posterior - Drinkwater & Ross (1980). O condicionamento cardiovascular será estimado pelo teste de caminhada de 6 minutos.

Será realizado um período de adaptação com duração de 2 semanas para uma melhor assimilação das participantes a ordem e realização dos exercícios.

Para a medida da flexibilidade linear será aplicado o teste de sentar e alcançar de Wells e Dillon (1952).

Após a adaptação, dar-se-á início ao programa, quando 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 descrito abaixo, conforme tabela 1. exceto abdominais (3 séries de 30 repetições). Ao término do estudo os indivíduos serão encaminhados para uma nova seção de avaliação para a realização dos pós-testes.

Para a análise dos dados foi utilizado o pacote estatístico STATA 9.0. A normalidade da amostra foi verificada através do teste de Shapiro- Wilk's. Para a comparação entre as modificações médias das variáveis em cada grupo, foi utilizado o teste *t* pareado. Análise de variância (ANOVA) para medidas para comparações entre os grupos com o post hoc de Bonferroni foi utilizado quando o valor de F foi significativo. O nível de significância aceito foi de $p < 0,05$.

Quadro 1: Periodização do programa de treinamento para realização de três treinos por semana

Semanas	Força	Aeróbio	Concorrente 1	Concorrente 2
1 – 2	3x 18 – 20 RM	20mim 65%FCM	Força+ aeróbio	Aeróbio+ Força
3 – 4	3x15 – 17RM	25mim 65%FCM	Força+ aeróbio	Aeróbio+ Força
5 – 6	3X12 – 14RM	25mim 75%FCM	Força+ aeróbio	Aeróbio + Força
7 – 8	3X8 – 10RM	30mim 80%FCM	Força+ aeróbio	Aeróbio + Força
9 – 10	3X6 – 8 RM	30mim 85%FCM	Força+ aeróbio	Aeróbio+ Força
11 – 12	3X4 - 6 RM	30mim 85%FCM	Força+ aeróbio	Aeróbio+ Força
13 destreinamento	2x15 – 17 RM	20mim 65%FCM	Força+ aeróbio	Aeróbio+ Força
14 destreinamento	1x18– 20 RM	20mim 65%FCM	Força+ aeróbio	Aeróbio+ Força

5.3 Aspectos éticos

Para participação no estudo, todas as voluntárias deverão assinar um Termo de Consentimento Livre Esclarecido sobre os riscos e benefícios da pesquisa.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas/RS, sob o número de protocolo 020/2011.

6. Referências bibliográficas

Active Ageing a Policy framework. Disponível em:

http://whqlibdoc.who.int/hq/2002/who_nmh_nph_02.8.pdf. Acesso em 27/08/2010.

Adams KJ, Swank AM, Berning JM, Sevene- Adams PG, Barnard KL, and Shimp-Bowerman. Progressive strength training in sedentary, older African women. **Medicine Science Sports Exercise**. 33:1567-1576, 2001.

Bell GJ, 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 Physiology**. 81.5, 418-427, 2000.

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: 102-109,2009.

Brandon J, Boyette L, Gaasch D, and Lloyd A. Effects of lower extremity training on functional mobility in older adults. **Journal of Aging and Physical Activity**. 8:214-227, 2000.

Cadore E L, Pinto R S, Lhullier F L R, Correa C S, Alberton C L, Pinto S S . Almeida A P V, Tartaruga M P, Silva E M, Krueel L F M. Physiological Effects of Concurrent Training in Elderly Men. **International Journal Sports Medicine**. 31: 689-697, 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.1013-1047, 2002.

Da Silva MC, Rombaldi AJ, Campos ALPC. Ordem dos Exercícios Aeróbios e de Força na Aptidão Física de Mulheres acima de 50 anos. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**. 12:134-139, 2010.

Dale I. Lovell, Ross Cuneo, and Greg C. Gass. Can Aerobic Training Improve Muscle Strength and Power in Older Men? **Journal of Aging and Physical Activity**, 18:14-26, 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: 224-228, 2005.

Drinkwater, D. T. & Ross, W. D. Anthropometric fractionation of body mass. In: Ostyn, M; Beunen, G.;Simon, J. Kinanthropometry II. Baltimore:University Park Press, 177-189, 1980.

Fatouros IG, Kambas A, Katrabasas I, Leontsini D, Chatzinikolaou A, Jamurtas AZ, et al.. Resistance training and detraining effects on flexibility performance in the elderly are intensity dependent. **Journal Strength Conditioning Research**.20:634–642, 2006.

Fatouros IG, Taxildaris K, Tokmakidis SP, Kalapotharakos V, Aggelousis N, Athanasopoulos S, Zeiris I, et al.. The effects of strength training, cardiovascular training and their combination on flexibility of inactive older adults. **International Journal Sports Medicine** 23:112-119, 2002.

Ghahramanloo E, Midgley AW, Bentley DJ. The effect of concurrent training on blood lipid profile and anthropometrical characteristics of previously untrained men. **Journal Physiology Activity Health**. 6:760-766, 2009.

Gutteridge J.M, Halliwell B. Free radicals and antioxidants in the year:A historical look to the future Ann. N.Y. **Journal of Biomedical Science**.89:136-147, 2000.

Hakkinen K, Alen M, Kraemer JW, Gorostiaga E, Izquierdo M. Rusko H, Mikkola J, Hakkinen A, Valkeinen H, Kaarakainen E, Romu S, Erola V, Ahtiainen J, Paavolainen L. Neuromuscular adaptations during concurrent strength and endurance training versus strength training. **European Journal Applied Physiology**. 89:42–52, 2003.

Harris C, Debeliso MA, Gibson-Spitzer TA, Adams KJ. The Effect of Resistance-Training Intensity on Strength-Gain Response in The Older adult. **Journal Strength Conditioning Research**, 18:833-838, 2004.

Hennessy LC, Watson AWS. The interference effect of training for strength and endurance simultaneously. **Journal Strength Conditioning Research**. 8:12-19, 1994.

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

Hunter GH, McCarthy JP, Bamman MM. Effects of Resistance Training on Older Adults. **Sports Medicine** 34: 329-48, 2004.

IBGE Censo Demográfico, 2000. Disponível em:
<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/perfilidoso/default.shtm>.

Jeffrey C. Gergley. Comparison of Two Lower-Body Modes of Endurance Training on Lower-Body Strength Development While Concurrently Training. **Journal of Strength and Conditioning Research**. 23: 979-987, 2009.

Kraemer WJ, Patton JF, Gordon SE. Compatibility of high intensity strength and endurance training on hormonal and skeletal muscle adaptations. **Journal Applied Physiology**. 78:976-989, 1995.

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: 28-32, 2008.

Leveritt M, Abernethy PJ, Barry BK, Logan PA. Concurrent strength and endurance training: a review. **Sports Medicine**. 28:413-427, 1999.

Macaluso A, Young A, Gibb KS, Rowe DA, De Vito G. Cycling as a novel approach to resistance training increases muscle strength, power, and selected functional abilities in healthy older women. **Journal Applied Physiology**. 95:2544-2553, 2003

Maiorana A, O'Driscoll G, Dembo L, Cheetham 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**. 12:199-205, 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**. 7:100–108, 2007.

McCarthy JP, Agre JC, Graf BK, Pozniak MA, and Vailas AC. Compatibility of adaptive responses with combining strength and endurance training. **Medicine Science Sports Exercise**. 27:429-436. 1995.

McCarthy JP, Pozniak MA, Agre JC. Neuromuscular adaptations to concurrent strength and endurance training. **Medicine Science Sports Exercise**. 34:511-519, 2002.

McConnell, T., and Clark, B. Prediction of maximal oxygen consumption during handrail-supported treadmill exercise. **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation** 7: 324-331, 1987.

ONU - Organização das Nações Unidas-Mith no 06. Older people are an economic burden on society. Disponível em http://www.who.int/docstore/world-health/day/en/pages2006/whd99_7.html, 2006.

Pollock ML, Franklin BA, Balady GJ, Chaitman BL, Fleg JL, Fletcheb B, et al.. AHA Science Advisory. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription: An advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association; Position paper endorsed by the **American College of Sports Medicine Circulation**. 22:828-33, 2000.

Putman CT, Xu X, Gillies E, Maclean IM, Bell L GJ. Effects of strength, endurance and combined training on myosin heavy chain content and fiber type distribution in humans. **European Journal Applied Physiology**. 92:376-384, 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.

Rubenstein LZ, Josephson KR, Trueblood PR, Loy S, Harker JO, Pietruskaska FM, Robbins AS. Effects of a group exercise program on strength, mobility, and falls among fall-prone elderly men. **Journal Gerontology Biology Science**.55:317-321:2000.

Sale DG, Mcdougall JD, Jacobs I, Garner S. Interaction between concurrent strength and endurance training. **Journal Applied Physiology**. 68:260-270, 1990.

Silva CM, Gurjão ALD, Ferreira L, Gobbi LTB, Gobbi S. Efeito do treinamento com pesos, prescrito por zona de repetições máximas, na força muscular e composição corporal em idosas. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**. 8:39-45,2006.

Stathokostas L, Jacob-Johnson S, Petrella RJ, Paterson DH. Longitudinal changes in aerobic power in older men and women. **Journal Applied Physiology**. 97: 784–9, 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. **European Journal Applied Physiology**. 93: 173-182, 2004.

Viana MV, Filho JF, Dantas EHM, Perez AJ, 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**. 6:135 -139, 2007

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

Wojtek J. Chodzko-Zajko, David N. Proctor, Maria A. Fiatarone Singh, M.D.Christopher T. Minson; Claudio R. Nigg; George J. Salem, and James S. Skinner. Exercise and Physical Activity for Older Adults–Position Stand of American College of Sports Medicine. **Medicine Science Sports Exercise**.1510-1531, 2009.

Wood RH, Reyes R, Welsch MA, Favaloro-Sabatier J, Sabatier M, Lee CM, Johnson LG, Hooper PF. Concurrent cardiovascular and resistance training in healthy older adults. **Medicine Science Sports Exercise**. 10:1751–1758, 2001.

7- Relatório de Campo

Relatório de Campo

A idéia inicial do projeto teve que ser bastante modificada, devido a fatos externos principalmente em dois fatores o número de semanas e o “N” da amostra.

Quando o projeto foi idealizado e já estava pronto para ser desenvolvido, a Faculdade deu início a algumas obras para melhora da infra-estrutura, neste momento várias modificações e adaptações ocorreram e como consequência a redução de espaço. A espera de alguns meses e o prazo de defesa nos levaram a uma modificação do projeto e a redução de 20 para 12 semanas.

Para o desenvolvimento do projeto foi utilizado três professores de Educação Física e seis estagiários que receberam um treinamento prévio de pelo menos 60 horas em avaliação física e primeiros socorros, já na coleta de dados que foi realizada pela própria equipe que tinha sido previamente treinada e equipe de enfermeiros (coleta de sangue). Após o sorteio e formação dos grupos as idosas foram encaminhadas a academia da ESEF/UfPel (exceto grupo controle) para a realização de duas semanas de adaptação ao programa de exercícios físicos e reconhecimento dos equipamentos, logo em seguida foi marcada as avaliações bioquímicas, antropométricas e físicas:

Dia 1 Bioquímica	Coleta de sangue
Dia 2 Composição Corporal	Dobras cutâneas, diâmetros ósseos, circunferências, peso, estatura.
Dia 3 Capacidades Físicas	Força dinâmica (1RM leg pres, supino), força estática (preensão manual, dinamometria lombar e membros inferiores),
Dia 4 Capacidades Físicas	Flexibilidade linear, potência aeróbia seis minutos

Após essa etapa deu-se início ao treinamento, conforme quadro 2:

Semanas	Força	Aeróbio	Concorrente 1	Concorrente 2
1 – 2	3x 18 – 20 RM	20mim 65%FCM	Força+ aeróbio	Aeróbio+ Força
3 – 4	3x15 – 17RM	25mim 65%FCM	Força+ aeróbio	Aeróbio+ Força
5 – 6	3X12 – 14RM	25mim 75%FCM	Força+ aeróbio	Aeróbio + Força
7 – 8	3X8 – 10RM	30mim 80%FCM	Força+ aeróbio	Aeróbio + Força
9 – 10	3X6 – 8 RM	30mim 85%FCM	Força+ aeróbio	Aeróbio+ Força
11 – 12	3X4 - 6 RM	30mim 85%FCM	Força+ aeróbio	Aeróbio+ Força

Ao longo do programa foi controlada a presença das participantes, as mesmas foram orientadas a chegar pelo menos 30 minutos antes das atividades para monitoramento das pressões arteriais e ajustes dos equipamentos de monitoramento da frequência cardíaca.

Antes de cada sessão de treino era realizada uma análise do estado de cada aparelho como medida preventiva para evitar acidentes, e no final de cada sessão era registrado qualquer acontecimento da aula.

8- ARTIGO

Artigo Original

Título: Efeitos do treinamento concorrente em parâmetros bioquímicos, cardiovasculares, composição corporal e fatores neuromusculares em idosas.

Autores:

Anderson Leandro Peres Campos¹; Adriana Schüler Cavalli ²

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: Universidade Federal de Pelotas/RS,

Pelotas/Brasil

Informações do autor: Anderson Leandro Peres Campos
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: alemaoatleta@yahoo.com.br

Efeitos do treinamento concorrente em parâmetros bioquímicos, cardiovasculares, neuromusculares e de composição corporal em idosas

Resumo

Programas de treinamento que incluem exercícios aeróbios e de força, seja em uma mesma sessão ou em dias alternados, têm sido definidos como treinamento concorrente (TC). O objetivo do presente estudo foi verificar os efeitos de um programa de TC sobre parâmetros bioquímicos, condicionamento cardiovascular, composição corporal e aspectos neuromusculares em idosas comparando-os aos efeitos de programas de força e exercícios aeróbios exclusivamente. Vinte e duas idosas fisicamente ativas foram divididas aleatoriamente em cinco grupos: AF (atividade aeróbia seguida de treinamento de força N=5), FA (treinamento de força seguido de atividade aeróbia N=5), GA (treinamento aeróbio N=5), GF (treinamento de força N=4) e GC (grupo controle N=3) em um programa com 12 semanas de duração. No teste de potência aeróbia os grupos AF e FA apresentaram diferenças no pós-testes quando comparado ao GC com valor de $p=0,01$ e $0,04$, respectivamente. Na força dinâmica de membros superiores, os grupos, F, FA, AF apresentaram diferença estatística no pós teste em relação ao GC ($p= 0, 009$; $0,006$ e $0,002$). E ainda, quando analisado a diferença pré e pós treinamento no mesmo grupo apenas AF apresentou alterações ($p=0,03$). Na força dinâmica de membros inferiores, os grupos A, F, FA, AF apresentaram diferença estatística no pós teste em relação ao GC ($p< 0, 001$). Porém foram encontradas diferenças entre o pré e pós treinamento apenas em F, FA, e AF ($p= 0,001$; $0,03$; $0,02$). Já nas variáveis flexibilidade, força estática, fatores bioquímicos e composição corporal não foram apresentadas diferenças estatísticas. Os resultados deste estudo sugerem que em idosas o TC foi equivalente aos exercícios de força e aeróbios realizados de forma isolada.

Palavras-chave : envelhecimento, exercício físico, saúde.

Abstract

Effects of concurrent training on biochemical, cardiovascular and neuromuscular parameters and body composition in elderly women

Training programs that include aerobics and strength exercises, either at the same session or alternate days have been defined as concurrent training. The objective of this study was to verify the effects of a concurrent training on biochemical parameters, cardiovascular fitness, body composition and neuromuscular aspects in elderly women and to compare them to the effects of strength and aerobics programs exclusively. Twenty two elderly women physically active were randomly allocated to one of the five groups: AS (aerobic exercises followed by strength training N=5), SA (strength activities followed by aerobics exercises N=5), AG (aerobics exercise only N=5), SG (strength activities only N=4), CG (control group N=3). In the aerobics power test, AS and SA groups showed differences in the pos-test compared to the CG ($p=0.001$ and 0.04). In dynamic strength test of upper limbs, the groups S, SA, AS showed statistical differences from the CG in the pos-test ($p=0.009$, 0.006 and 0.002 respectively). Only the AS group presented some difference from the pre to pos tests ($P=0.003$). AG, SG, SA, AS showed statistical differences in the post test in relation to the CG for the lower limbs strength test ($p<0.001$). From pre to post test within the same group, the groups SG, SA and AS showed statistical differences ($p=0.001$, 0.03 , 0.02). Stretching, static strength, biochemical factors and body composition showed no association with any of the groups. It was concluded that in these elderly women, the concurrent training was equivalent to the strength and aerobics exercises performed exclusively.

Keywords: aging, physical exercise, health.

Introdução

Entre os modelos de prescrição de exercícios físicos está o treinamento concorrente (TC) que é definido por programas que combinam treinamento de força e de capacidade aeróbia em um mesmo período de tempo^(1,2,3), temática esta que vem sendo bastante investigada nos últimos anos. Estudos têm apontado que o TC não prejudica o desenvolvimento da capacidade aeróbia, podendo até potencializá-la^(4,5), havendo em alguns casos melhora da performance de indivíduos em atividades aeróbias⁽⁵⁾. Mas quando se trata de força especificamente, alguns autores sugerem que o TC pode diminuir o desenvolvimento do ganho de força, hipertrofia e potência muscular quando comparado com o treinamento de força isolado^(1,6,7), sendo uma das possíveis explicações as diferentes adaptações neurais^(8, 9). Já para Jerffey⁽¹⁰⁾ o modelo de exercício aeróbio aplicado ao TC pode influenciar no desenvolvimento da força, especificamente o ciclismo seria superior à esteira rolante no desenvolvimento da força em membros inferiores por reproduzir com maior semelhança o movimento biomecânico de exercícios como o leg press ou agachamento.

Estudos especificando a temática do TC com idosos são pouco mencionados na literatura científica, e nos estudos encontrados foi observado que este tipo de treinamento é capaz de desenvolver a capacidade de força e aeróbia^(11,12). Por outro lado, Cadore et al.⁽¹³⁾ constataram que em idosos do sexo masculino o TC (aeróbio antes do treino de força) pode interferir negativamente nos ganhos de força quando um mesmo grupamento muscular é ativado. No entanto, na perspectiva da promoção da saúde os autores constataam que o TC é uma boa estratégia para obter uma melhor aptidão cardiorespiratória e ganhos de força. Diante destas divergências da literatura o presente estudo teve como objetivo verificar os efeitos de um programa de TC sobre parâmetros bioquímicos, condicionamento cardiovascular, neuromusculares e de composição corporal em idosos comparando-os aos efeitos de programas de força e exercícios aeróbios exclusivamente.

Materiais e métodos

Esse estudo caracteriza-se como experimental, com alocação aleatória. Foram selecionadas 30 idosas com idade mínima de 60 anos, as quais deveriam ser ativas fisicamente, pelo menos 150 minutos por semana de atividades moderada a vigorosa nos últimos seis meses, exceto o Grupo Controle (GC) em que as idosas realizaram uma sessão semanal de hidroginástica. As participantes foram divididas aleatoriamente em quatro grupos: AF (atividade aeróbia seguida de treinamento de força, N=5); FA (treinamento de força seguido de atividade aeróbia, N=5); A (apenas treinamento aeróbio, N=5); F (apenas treinamento de força, N=4), e GC (Grupo controle, N=3). As sessões de exercícios ocorreram no período da tarde (entre 14:00 e 17:00 h), com intervalo entre as sessões de, no mínimo, 48 horas. Ambos os grupos foram instruídos a manter suas atividades de vida diária (AVD's) e a não realizar qualquer outro tipo de exercício físico durante o período do protocolo experimental, houve oito perdas por desistências das participantes. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas sobre o número de protocolo 020/2011.

Protocolo de treinamento

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

O programa de treinamento teve duração de 12 semanas, compreendendo três sessões semanais, ficando estabelecido um limite máximo de 25% de faltas para permanência no programa. O AF realizou treinamento aeróbio na forma de caminhada em esteira rolante seguido do treinamento de força que foi constituído de oito exercícios envolvendo grandes e pequenos grupamentos musculares: supino sentado, puxada por trás, extensão de joelho, flexão de joelho, rosca bíceps pulley, tríceps pulley, leg press e abdominal reto no solo. O grupo FA realizou as mesmas atividades do grupo AF somente com

a ordem invertida das mesmas (treinamento de força seguido de exercício aeróbio). O grupo TF realizou apenas treinamento de força e o grupo TA apenas exercício aeróbio.

Após a adaptação, deu-se início ao programa, 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). Ao término do estudo os indivíduos foram encaminhados para uma nova seção de avaliação para a realização dos pós-testes.

Quadro 1: Periodização do programa de treinamento para realização de três treinos por semana.

RM repetições máximas; FCM freqüência cardíaca máxima

Semanas	Força	Aeróbio	FA	AF
1 – 2	3x 18 – 20 RM	20mim 65%FCM	Força+ aeróbio	Aeróbio+ Força
3- 4	3x15 – 17RM	25mim 65%FCM	Força+ aeróbio	Aeróbio+ Força
5 – 6	3X12 – 14RM	25mim 75%FCM	Força+ aeróbio	Aeróbio + Força
7 – 8	3X8 – 10RM	30mim 80%FCM	Força+ aeróbio	Aeróbio + Força
9 – 10	3X6 – 8 RM	30mim 85%FCM	Força+ aeróbio	Aeróbio+ Força
11 – 12	3X4 - 6 RM	30mim 85%FCM	Força+ aeróbio	Aeróbio+ Força

Análise bioquímica do sangue

Amostras de sangue foram coletada sem repouso, após jejum de 12-14 horas durante a noite e abstinência de exercício por 24 horas. Em todos os casos, amostras de sangue foram obtidas através de punção venosa de uma veia do antebraço. A amostra de sangue foi centrifugado a 3000 rpm por 15min e o soro resultante foi então removido e armazenado a -70°C até posterior

análise. Concentrações séricas de CT, TG, HDL, LDL e GLI, foram avaliados através de um analisador automático (Labtest, Labmax240, de Tóquio, Japão).

Força Muscular

A força estática de membros inferiores e lombar foi mensurada em dinamômetro da marca Baseline com resolução de 10 Kgf e a força de preensão manual através de dinamômetro de preensão manual da marca Jamar com resolução de dois Kgf. Já a força dinâmica foi mensurada através do teste de 1RM para os exercícios de supino e extensão de joelho bilateral, onde as idosas realizaram 5 minutos de aquecimento geral em esteira rolante, seguido de alongamento e aquecimento específico nas máquinas, a carga máxima foi determinada com até três tentativas com três minutos de intervalo tanto no teste como no reteste.

Composição Corporal

Foram mensuradas a massa muscular, óssea, residual e percentual de gordura através do protocolo de Drinkwater e Ross (1980)⁽¹⁴⁾. Para isso foram realizadas as medidas das seguintes pregas cutâneas: tricipital, bicipital, subescapular, suprailíaca, peitoral, axilar média, abdominal, medial da coxa e medial da perna, as quais foram mensuradas com um plicômetro científico tipo Harpenden com precisão de 0,1mm (Sanny). Para as medidas das circunferências da cintura, quadril, coxa, medial da perna e medial do braço, foi utilizado uma fita metálica inelástica (Sanny). Os diâmetros ósseos foram medidos com um paquímetro (Sanny), nos pontos bi-estilóide e bi-condililar do fêmur, bi-acromial, bi-cristalíaco, bi-epicondilar do úmero, bi-maleolar, tórax transverso, diâmetro tórax ântero-posterior.

Condicionamento cardiovascular e flexibilidade

O condicionamento cardiovascular foi estimado pelo teste de caminhada de seis minutos⁽¹⁵⁾ e o mesmo foi prescrito através da frequência cardíaca máxima.⁽¹⁶⁾ Para a medida da flexibilidade foi aplicado o teste de sentar e alcançar de Wells e Dillon.⁽¹⁷⁾

Análise estatística

Para a análise dos dados foi utilizado o pacote estatístico STATA 9.0. A normalidade da amostra foi verificada através do teste de Shapiro- Wilk's. A comparação entre as modificações percentuais médias das variáveis em cada grupo foi verificada através do teste *t* para pareado. Análise de variância (ANOVA) para medidas de comparações entre os grupos com o post hoc de Bon Ferroni sendo utilizado quando o valor de F foi significativo. O nível de significância aceito foi de $p < 0,05$.

Resultados

Foram analisadas 22 idosas (oito idosas não completaram o protocolo de treinamento): cinco no grupo AF, cinco no grupo FA, cinco no grupo A, quatro no grupo F e três no GC, conforme Tabela 1.

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

Grupos (N)	Massa (Kg)	Estatura (m)	IMC (Kg/m ²)	Idade(anos)
A (5)	67,42±18,030	1,56±0,61	27,4±6,62	63,6±2,51
F (4)	64,84±11,90	1,59±0,30	25,32±4,24	70±6,27
FA (5)	66,68 ±14,20	1,59±0,45	26,24±4,90	66±3,50
AF (5)	81,15±16,10	1,57±0,75	28,58±7,63	62±2,50
GC(3)	70,6 ± 17,27	1,57±0,30	28,58±7,30	74±4,35

IMC Índice de Massa Corporal

Quando analisado o perfil lipídico das idosas não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas conforme Tabela 2.

Tabela 2: Comparação das médias do perfil lipídico do pré-e pós-teste por grupo e entre grupos.

Grupos		CT (mg/d/L)	HDL(mg/d/L)	LDL (mg/d/L)	TRI (mg/d/L)	GLI (mg/d/L)
A	Pré	171,6 ± 33,4	54,6 ± 10,9	89,0 ± 23,6	140,2 ± 78,6	100,2 ± 6,8
	Pós	176,6 ± 30,5	59,1 ± 7,2	89,5 ± 20,0	135,4 ± 66,5	98,0 ± 8,0
F	Pré	178,5 ± 8,2	51,7 ± 13,4	106,0 ± 8,7	104,2 ± 45,4	97,8 ± 7,8
	Pós	184,7 ± 13,7	55,7 ± 12,1	106,0 ± 2,6	116,0 ± 23,8	88,5 ± 8,3
FA	Pré	200,6 ± 27,3	54,8 ± 9,2	107,6 ± 24,2	190,6 ± 79,9	108,8 ± 31,6
	Pós	189,2 ± 30,6	52,0 ± 9,5	118,2 ± 42,7	167,2 ± 72,5	114,4 ± 44,6
AF	Pré	204,0 ± 25,4	55,6 ± 12,3	114,2 ± 21,3	170,6 ± 71,7	115,2 ± 13,8
	Pós	188,8 ± 26,9	57,3 ± 4,55	99,7 ± 21,5	159,2 ± 87,2	104,2 ± 13,5
GC	Pré	244,3 ± 21,4	72,0 ± 16,4	136,3 ± 13,6	179,7 ± 40,4	103,3 ± 6,5
	Pós	229,5 ± 8,7	62,3 ± 7,1	129,5 ± 4,5	183,3 ± 34,0	95,7 ± 5,9

CT colesterol total, HDL lipoproteína de alta densidade, LDL lipoproteína de baixa densidade, TRI triglicérides, GLI glicose.

Os resultados das variáveis de composição corporal, percentual e massa de gordura, muscular, ósseo e residual, massa corporal e circunferência da cintura são apresentados na Tabela 3. Em relação aos componentes da composição corporal, nenhum dos quatro programas de exercícios se mostrou eficiente para uma modificação das variáveis em estudo, pois o mesmo não mostrou diferenças entre grupos ou do pré para o pós-teste no mesmo grupo.

Tabela 3: Comparação da composição corporal pré e pós- teste apresentados em média com seus respectivos desvios padrão.

Grupos		Massa corporal (Kg)	CC (Cm)	Gordura (%)	Massa de gordura (kg)	Massa óssea (kg)	Massa residual (kg)	Massa muscular (kg)
A	Pré	67,4 ± 18,0	91,4±10,5	35,6±11,3	22,6 ± 2,9	7,7 ± 1,4	15,2 ± 2,9	22,0 ± 16,2
	Pós	67,1 ± 17,8	90,3±12,4	31,2 ± 7,0	20,2 ± 3,2	7,9 ± 1,4	15,1 ± 2,9	23,9 ± 13,0
F	Pré	64,8 ± 11,9	91,4 ± 6,7	40,1±12,8	27,0 ± 13,0	8,6 ± 0,6	15,6 ± 2,9	13,6 ± 4,8
	Pós	64,5 ± 11,8	91,5 ±8,8	38,3±15,5	26,0 ± 15,0	8,4 ± 0,8	15,5 ± 2,9	14,5 ± 6,5
FA	Pré	66,7 ± 14,2	93,5 ±12	39,6 ± 6,8	26,8 ± 9,4	8,0 ± 0,8	16,1 ± 3,4	15,7 ± 3,9
	Pós	65,8 ± 13,3	96 ±11,8	33,6 ± 5,4	22,6 ± 8,2	8,2 ± 0,9	15,9 ± 3,2	19,2 ± 2,2
AF	Pré	81,1 ± 16,1	103± 10,6	33,2 ± 8,0	26,1 ± 4,2	8,5 ± 1,6	18,3 ± 2,4	28,2 ± 13,4
	Pós	80 ± 15,1	103 ±10,4	31,0 ± 7,1	24,2 ± 4,7	8,5 ± 1,7	18,0 ± 2,4	29,3 ± 12,5
GC	Pré	70,6 ± 17,3	95 ± 22	46,4 ± 9,8	33,7 ± 14,6	8,0 ± 0,5	17,0 ± 4,2	11,9 ± 3,1
	Pós	73,3 ± 15,6	96 ± 21	46,9±10,8	35,4 ± 15,1	8,2 ± 0,6	17,6 ± 3,8	12,0 ± 3,2

CC Circunferência da cintura.

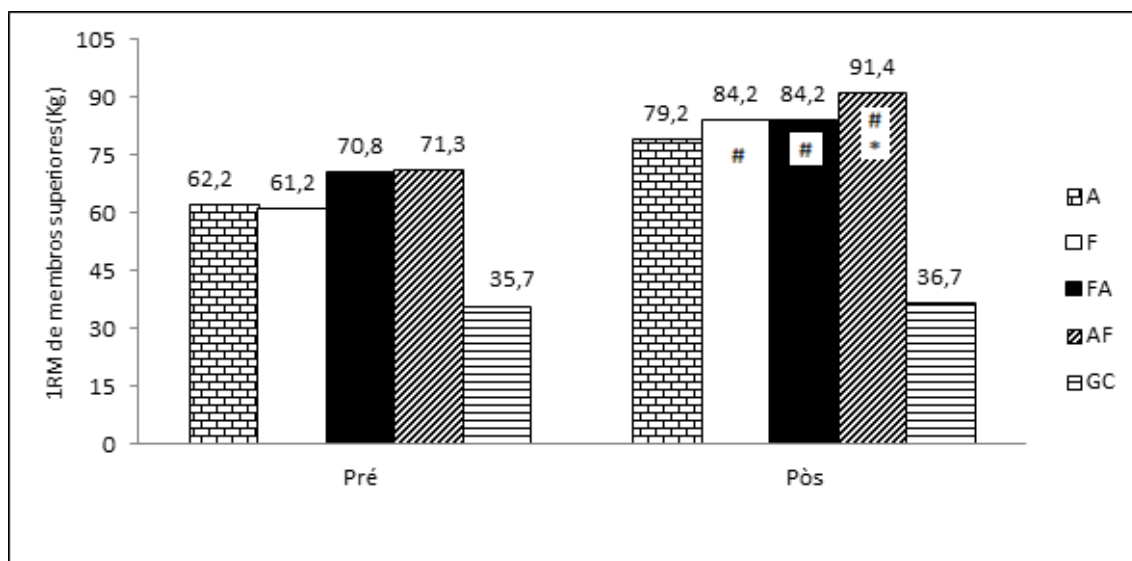
Tabela 4: Comparação das médias das variáveis: força estática, flexibilidade e teste de potência aeróbia.

Grupos		Pressão manual (Kgf)	Membros inferiores (kgf)	Lombar (kgf)	Flexibilidade (cm)	Seis minutos (m)
A	Pré	24,8 ± 3,8	54,8 ± 40,6	58,0 ± 27,3	21,4 ± 2,9	464,1 ± 70,8
	Pós	25,4 ± 1,5	55,6 ± 16,6	54,2 ± 11,3	23,4 ± 2,6	519,6 ± 7,3
F	Pré	24,7 ± 2,2	53,7 ± 26,9	47,5 ± 13,2	21,7 ± 4,3	489,0 ± 52,6
	Pós	26,1 ± 3,6	51,7 ± 12,9	53,7 ± 14,4	23,0 ± 5,7	495,2 ± 47,6
AF	Pré	28,1 ± 3,9	66,0 ± 19,49	53,2 ± 24,1	18,2 ± 7,6	519,3 ± 76,7
	Pós	27,6 ± 3,5	74,6 ± 33,5	66,4 ± 30,7	19,8 ± 7,8	567,8 ± 94,2*
FA	Pré	28,3 ± 6,9	61,0 ± 29,7	62,0 ± 10,4	19,6 ± 2,8	527,4 ± 45,2
	Pós	28,1 ± 7,6	63,6 ± 17,4	69,8 ± 10,8	20,6 ± 1,5	542,7 ± 58,5*
GC	Pré	31,5 ± 3,6	49,3 ± 9,0	40,0 ± 5,0	22,0 ± 3,6	410,7 ± 35,8
	Pós	28,7 ± 1,4	47,0 ± 13,9	38,6 ± 2,3	21,3 ± 3,8	403,3 ± 31,7

*diferença estatisticamente significativa (<0,05) em relação ao Grupo Controle.

Conforme apresentado na Tabela 4, quando analisadas as variáveis força estática e flexibilidade, não foram apresentadas diferenças significativas do pré para o pós-teste no mesmo grupo. Porém no teste de potência aeróbia estimado através do teste de seis minutos o grupo AF e FA apresentaram diferenças no pós-teste quando comparado ao GC com valor de $p=0,01$ e $0,04$ respectivamente

Figura 1: Comparação das médias da força dinâmica de membros superiores do pré e pós-teste por grupo e entre grupos.



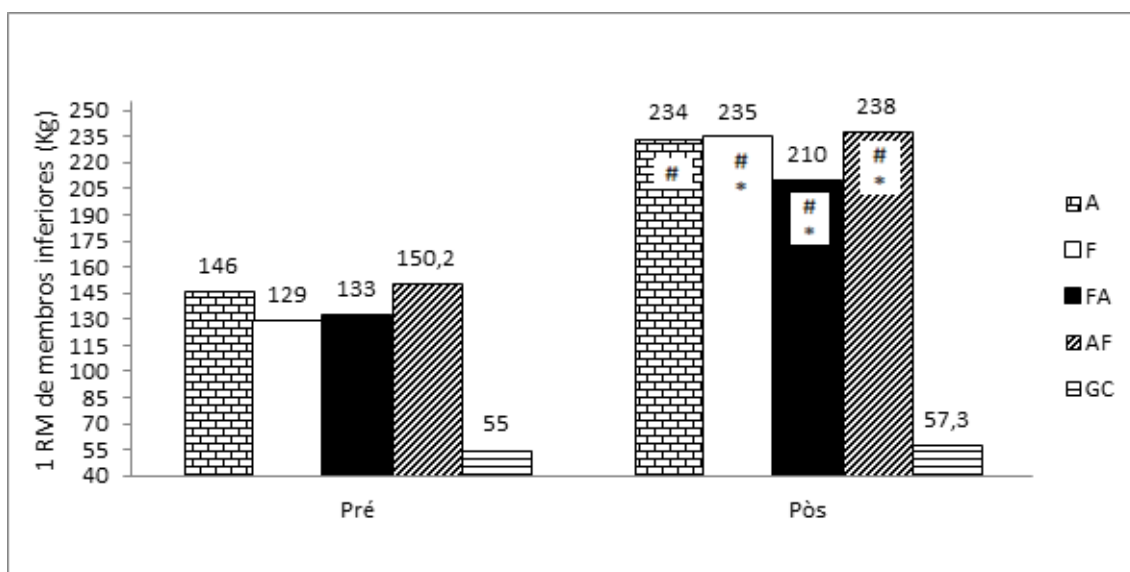
*Diferença significativa entre pré e pós teste ($P < 0,05$)

Diferença significativa em relação ao Grupo Controle ($p < 0,05$)

A força dinâmica foi mensurada, pré e pós treinamento. Na força de membros superiores representada pelo exercício de supino, os grupos, F, FA, AF apresentaram diferença estatística no pós-teste em relação ao grupo controle ($p = 0,009$; $0,006$ e $0,002$) respectivamente. Quando analisada a diferença pré e pós treinamento no mesmo grupo apenas o grupo AF apresentou modificações significativas ($p = 0,03$), conforme demonstrado na Figura 1.

Na força de membros inferiores representada pelo exercício de *leg press*, os grupos A, F, FA, AF apresentaram diferença estatística no pós teste em relação ao grupo controle ($p < 0,001$). Quando analisada a diferença pré e pós treinamento no mesmo grupo apenas os grupos F, FA e AF apresentaram modificações significativas ($0,001$; $0,03$; $0,02$), respectivamente conforme Figura 2.

Figura 2: Comparação das médias da força dinâmica de membros inferiores do pré e pós-teste por grupo e entre grupos.



*Diferença significativa entre pré e pós-treino ($P < 0,05$)

Diferença significativa em relação ao Grupo Controle ($p < 0,001$)

Discussão

O estudo dos efeitos do treinamento concorrente é ainda insuficiente dentro do cenário científico para estabelecer critérios de treinamento.

No presente estudo não foi verificada alteração nos níveis de força estática, esses resultados corroboram com os de Souza et al.⁽¹⁸⁾ em que a realização de exercícios aeróbios anteriores aos de força não são capazes de alterar os índices de força na região lombar. Contudo, a maioria dos estudos que procuram verificar a influência do componente aeróbio no de força demonstram que há prejuízo no nível de força de membros inferiores⁽¹⁹⁾, resultados que divergem do presente estudo que no grupo AF apresentou melhoras do pré para o pós-teste ($p=0,02$) para o teste de 1RM no *Leg Press*.

Com relação aos resultados da variável percentual de gordura, o presente estudo vai ao encontro dos achados de Viana et al.⁽²⁰⁾, os quais mostraram não haver diferenças significativas no componente gordura corporal em homens adultos quando comparado o treinamento concorrente com treino de força ou aeróbio, separadamente. Nosso estudo também encontrou

resultados semelhantes aos de Rossato et al.⁽²¹⁾ os quais concluíram que a realização de um treinamento combinado de força e aeróbio, em uma mesma sessão, não foi capaz de levar a modificações significativas no percentual de gordura, massa magra e massa óssea em mulheres adultas. Por outro lado Sillanpaa et al.⁽²²⁾, analisaram as adaptações da composição corporal, por DEXA, dobras cutâneas, bioimpedância e circunferência da cintura de 53 homens com idade entre 40 e 65 anos durante 21 semanas de treinamento concorrente. Os pesquisadores observaram que o percentual de gordura diminuiu, em média, de 5 a 8% em todos os grupos, concluindo que o treinamento concorrente (força e aeróbio) foi mais eficiente para a diminuição do percentual de gordura quando comparado ao treinamento isolado. Nossos achados também divergem de Dolezal & Potteiger⁽²³⁾ que em seu estudo, com 10 semanas de duração, encontraram diferenças no percentual de gordura nos três grupos analisados: força, aeróbio e concorrente. Segundo o ACSM,⁽²⁴⁾ para a redução do percentual de gordura, devem estar associados exercícios físicos regulares e controle nutricional. Como a dieta das participantes não foi controlada no presente estudo, essa pode ser uma explicação plausível por não termos observado nenhuma alteração significativa nos valores de percentual de gordura.

No perfil bioquímico semelhantemente à composição corporal não foram encontrados modificações estatisticamente significativas para nenhuma das variáveis analisadas, resultados que contrariam LeMura et al.⁽²⁵⁾ que em seu estudo com mulheres jovens sedentárias mostrou que o grupo aeróbio diminuiu o TRI e aumentaram a HDL. No mesmo sentido Ghahramanloo⁽²⁶⁾, observaram que homens jovens destreinados apresentaram melhoras significativas na HDL e LDL no grupo aeróbio e treinamento concorrente.

Na potência aeróbia, o presente estudo apresentou diferença no pós teste entre os grupos AF e FA em relação ao GC ($p=0,01$ e $0,04$) respectivamente, mas sem melhoras do pré para o pós treinamento. Resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Maiorana et al.⁽²⁷⁾ que verificaram em oito semanas de treinamento concorrente melhoras na capacidade aeróbia de idosos com insuficiência cardíaca.

Quanto a flexibilidade nossos achados vão ao encontro de Da Silva et al⁽²⁸⁾ que em seu estudo com mulheres adultas não encontraram modificações nos grupos AF e FA.

Uma limitação do presente estudo foi a falta de controle nutricional das participantes, o que provavelmente interferiu negativamente nos resultados.

O estudo concluiu que em relação à força dinâmica o programa de exercícios físicos foi eficiente quando comparado ao GC com exceção de GA na força de membros superiores. No condicionamento cardiovascular AF e FA foram diferentes em relação ao GC, no entanto sem melhoras do pré para o pós-treinamento. Os resultados desse estudo sugerem que em idosas o treinamento concorrente foi semelhante aos exercícios aeróbios e de força realizados de forma isolada. Sugere-se novos estudos com a realização de controle nutricional e um maior tamanho amostral.

Referências Bibliográficas

- 1- Bell GJ, 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. *Eur. J. Appl. Physiol.* 2000; 81:418-27.
- 2- Hakkinen K, Alen M, Kraemer JW, Gorostiaga E, Izquierdo M, Rusko H, Mikkola J, Hakkinen A, Valkeinen H, Kaarakainen E, Romu S, Erola V, Ahtiainen J, Paavolainen L. Neuromuscular adaptations during concurrent strength and endurance training versus strength training. *Eur. J. Appl. Physiol.* 2003;89:42–52.
- 3- McCarthy JP, Pozniak MA, Agre JC. Neuromuscular adaptations to concurrent strength and endurance training. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2002;34:511-19.
- 4- Pollock ML, Franklin BA, Balady GJ, Chaitman BL, Fleg JL, Fletcheb B, et al. AHA Science Advisory. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription: An advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association;

- Position paper endorsed by the American College of Sports Medicine
Circulation. 2000: 22:828-33.
- 5- Sale DG, Mcdougall JD, Jacobs I, Garner S. Interaction between concurrent strength and endurance training. *J. Appl. Physiol.* 1990;68:260-70.
 - 6- Hennessy LC, Watson AWS. The interference effect of training for strength and endurance simultaneously. *J Strength Cond Res.* 1994;8:12-19.
 - 7- Hunter GH, McCarthy JP, Bamman MM. Effects of Resistance Training on Older Adults. *Sports Med.* 2004;34: 329-48.
 - 8- Kraemer WJ, Patton JF, Gordon SE. Compatibility of high intensity strength and endurance training on hormonal and skeletal muscle adaptations. *J. Appl. Physiol.* 1995;78:976-89.
 - 9- Leveritt M, Abernethy PJ, Barry BK, Logan PA. Concurrent strength and endurance training: a review. *Sports Med.* 1999;28:413-27.
 - 10-Jeffrey CG. Comparison of Two Lower-Body Modes of Endurance Training on Lower-Body Strength Development While Concurrently Training. *J Strength Cond Res.* 2009;23: 979-87.
 - 11-Wood RH, Reyes R, Welsch MA, Favaloro-Sabatier J, Sabatier M, Lee CM, et al. Concurrent cardiovascular and resistance training in healthy older adults. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2001;10:1751-58.
 - 12-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: 173-82.
 - 13-Cadore EL, Pinto R S, Lhullier FLR, Correa CS, Alberton CL, Pinto SS, et al. Physiological Effects of Concurrent Training in Elderly Men. *Int. J. Sports Med.* 2010;31: 689-97.
 - 14-Drinkwater DT & Ross WD. Anthropometric fractionation of body mass. In: Ostyn M, Beunen G, Simon J. *Kinanthropometry II.* Baltimore:University Park Press, 1980:177-89.
 - 15-Rikli R & Jones J. *Senior Fitness Test Manual.* Champaign: Human Kinetics, 2001.
 - 16-Karvonen JJ, Kentala E, Mustala O. The effects of training on heart rate: a longitudinal study. *Ann Med Exp Biol Fenn.* 1957; 35: 307-15.
 - 17-Wells KF & Dillon EK. The sit and reach: a test of back and leg flexibility. *Research Quarterly.* 1952: 23:115-18.

- 18-Hickson RC. Interference of Strength Development by Simultaneously Training for Strength and Endurance. *Eur. J. Appl. Physiol.* 1980;45:255-63.
- 19-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;21:1286-90.
- 20- Sporer B, Wenger H. Effects of aerobic exercise on strength performance following various periods of recovery. *J Strength Cond Res* 2003;17:188-92.
- 21-Viana MV, Filho JF, Dantas EHM, Perez AJ. Efeitos de um programa de exercícios físicos concorrentes sobre a massa muscular, a potência aeróbica e a composição corporal em adultos aeróbicos e anaeróbicos. *Fitn.Perf. J.* 2007;6:135 -39.
- 22-Rossato M, Binotto MA, Roth MA, Temp H, Carpes FP, Alonso JL. Efeito de um treinamento combinado de força e endurance sobre componentes corporais de mulheres na fase de perimenopausa. *Rev Port Cienc Desp.* 2007;7: 92–99.
- 23-Sillanpaa E, Hakkinen A, Nyman K, Mattila, Cheng S, Karavirta L, Laaksonen D, Huuhka N, Kraemer W J, Hakkinen K. Body composition and fitness during strength and/or endurance training in older men. *Med Sci Sports Exerc* 2008;40: 950-58.
- 24-Dolenzal B, Potteiger J. Concurrent resistance and endurance training influence basal metabolic rate in nondieting individuals. *J Appl Physiol* 1998;85: 695-700.
- 25- American College Sports Medicine (ACSM,2009). *Exercise and Physical Activity for Older Adults.*
- 26-LeMura LM, von Duvillard SP, Andreacci J, Klebez JM, Chelland SA, Russo J. Lipid and lipoprotein. profiles, cardiovascular fitness, body composition, and diet during and after resistance, aerobic and combination training in young women. *Eur J Appl Physiol.* 2000;82:451-8.
- 27-Ghahramanloo E, Midgley AW, Bentley DJ. The effect of concurrent training on blood lipid profile and anthropometrical characteristics of previously untrained men. *JPhysiol Activity Health.*2009: 6:760-66.
- 28-Maiorana A, O'Driscoll G, Dembo L, Cheetham C, Goodman C, Taylor R, Green D. Effect of aerobic and resistance exercise training on vascular

function in heart failure. American J. Physiol. Heart Circulation .2000:12:199-05.

29-Da Silva MC, Rombaldi AJ, Campos ALP. Ordem dos Exercícios Aeróbios e de Força na Aptidão Física de Mulheres acima de 50 anos. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum. 2010:12:134-39.

9- Anexos

ANEXO 1

Cálculos para estimativa da composição corporal indireta será utilizado o método de Drinkwater & Ross(1980).

Massa Muscular (MM)

$$MM = [(Z \cdot 2,99) + 25,55] / (170,18 / H)^3$$

Cálculo do Z: $z_1 = 1 / 3,60 [(Braço\ relaxado - 3,14 \cdot dobra\ cutânea\ tríceps / 10) (170,18 / H) - 20,05]$

$$z_2 = 1 / 4,68 [(Tórax - 3,14 \cdot dobra\ cutânea\ torácica / 10) (170,18 / H) - 82,36]$$

$$z_3 = 1 / 3,59 [(Coxa - 3,14 \cdot dobra\ cutânea\ medial\ da\ coxa / 10) (170,18 / H) - 47,33]$$

$$z_4 = 1 / 1,97 [(Perna - 3,14 \cdot dobra\ cutânea\ medial\ da\ perna / 10) (170,18 / H) - 30,22]$$

$$Z = (z_1 + z_2 + z_3 + z_4) / 4$$

$$\% MM = (MM \cdot 100) / MC$$

Onde: MM = massa muscular

% MM = percentagem de massa muscular

H = estatura

MC = massa corporal

Estimativa da massa óssea (MO)

$$MO (kg) = [(Z \cdot 1,57) + 10,49] / (170,18/H)^3$$

Cálculo do Z:

$$z1 = 1 / 0,35 [\text{Diâmetro Bi-epicôndilo umeral } (170,18 / H) - 6,48]$$

$$z2 = 1 / 0,48 [\text{Diâmetro Bi-côndilo femural } (170,18 / H) - 9,52]$$

$$z3 = 1 / 0,28 [\text{Diâmetro Bi-estilóide } (170,18 / H) - 5,21]$$

$$z4 = 1 / 0,36 [\text{Diâmetro Bi-maleolar } (170,18 / H) - 6,68]$$

$$Z = (z1 + z2 + z3 + z4) / 4$$

$$\% \text{ MO} = (\text{MO} \cdot 100) / \text{MC}$$

Em que:

MO = massa óssea

% MO = porcentagem de massa óssea

H = estatura

MC = massa corporal

Estimativa da massa residual (MR)

$$\text{MR} = [(Z \cdot 1,90) + 16,41] / (170,18 / H)^3$$

Cálculo do Z:

$$z1 = 1 / 1,92 [\text{Diâmetro Bi-acromial } (170,18 / H) - 38,04]$$

$$z2 = 1 / 1,74 [\text{Diâmetro Tórax Transverso } (170,18 / H) - 27,52]$$

$$z_3 = 1 / 1,38 [\text{Diâmetro Tórax ântero-posterior } (170,18 / H) - 17,50]$$

$$z_4 = 1 / 1,75 [\text{Diâmetro Bi-íleocrystal } (170,18 / H) - 28,84]$$

$$Z = (z_1 + z_2 + z_3 + z_4) / 4$$

$$\% \text{ MR} = (\text{MR} \cdot 100) / \text{MC}$$

Em que:

MR = massa residual

% MR = percentagem de massa residual

H = estatura

MC = massa corporal

Anexo 2

Comunicado a Imprensa

Nesta sexta-feira (23), às 10:30h, 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 Anderson Leandro Peres Campos. A mesma foi orientada pela professora Dr^a. Adriana Schüller Cavalli e Felipe Fossati Reichert, tem como título **“Efeitos do treinamento concorrente em parâmetros bioquímicos, cardiovasculares, da composição corporal e neuromusculares em idosas.”**.

A pesquisa teve como objetivo verificar os efeitos de um programa de Treinamento Concorrente sobre parâmetros bioquímicos, condicionamento cardiovascular, composição corporal e fatores neuromusculares em idosas, comparando-os aos efeitos de programas de força e exercícios aeróbios exclusivamente. A banca será composta pelos professores Doutores: Ronei Silveira Pinto (ESEF/ UFRGS); Flavio Medeiros Pereira (ESEF/UFPEL) e Mariângela da Rosa Afonso (ESEF/UFPEL).

Anexo 3

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 **“Efeitos do treinamento concorrente em parâmetros bioquímicos, cardiovasculares, da composição corporal e neuromusculares em idosas”**. Estou ciente de que estou sendo convidada a participar voluntariamente do mesmo.

PROCEDIMENTOS: Fui informada de que o objetivo geral será “foi verificar os efeitos de um programa de TC sobre parâmetros bioquímicos, condicionamento cardiovascular, composição corporal e neuromusculares em idosas comparado-os aos efeitos de programas de força e exercícios aeróbios exclusivamente.”, cujos resultados serão mantidos em sigilo e somente serão usadas para fins de pesquisa.

RISCOS E POSSÍVEIS REAÇÕES: Fui informada de que existem riscos no estudo e os mesmos são mínimos.

BENEFÍCIOS: O benefício de participar na pesquisa relaciona-se ao fato que os resultados serão incorporados ao conhecimento científico e posteriormente a situações de criação de programas de treinamento para idosos

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 4

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:

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.