



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

THIAGO GAUDENSI COSTA

**ADAPTAÇÕES MORFOFUNCIONAIS EM HOMENS
DE MEIA IDADE SUBMETIDOS À COMBINAÇÃO DE
TREINAMENTO FÍSICO COM PESOS E AERÓBIO**

CAMPINAS, 2004.

THIAGO GAUDENSI COSTA



**ADAPTAÇÕES MORFOFUNCIONAIS EM HOMENS
DE MEIA IDADE SUBMETIDOS À COMBINAÇÃO DE
TREINAMENTO FÍSICO COM PESOS E AERÓBIO**

Monografia apresentada à Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Treinamento e Esportes, sob a orientação da Profa. Dra. Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil e co-orientação do Prof. Claudinei Ferreira dos Santos.

CAMPINAS, DEZEMBRO DE 2004.

Aprovado em: ____ / ____ / ____.

BANCA EXAMINADORA



Profª. Drª. Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil
orientadora

Profª. Dr. Fabiana Spina Martinelli
Avaliador externo

Prof. Mtdo. Claudinei Ferreira dos Santos
co-orientador

Este trabalho é dedicado à
minha família, meus pais, tios e
avós, indispensáveis na minha
jornada até aqui...

Agradecimentos

Este é o momento dedicado a enaltecer a célebre frase que consta escrita na pequena xícara deixada na estante do laboratório: “Nenhum de nós é tão bom quanto todos nós juntos”

É por esse motivo que reservo este espaço para as pessoas que de certa forma foram importantes e até decisivas para que eu pudesse estar aqui hoje.

Começo por quem não poderia deixar de começar, minha mãe, que segurou todas as barras em casa, que sentiu muito quando saí de casa, que mesmo passando por momentos difíceis, não deixou de me apoiar e ajudar sempre que precisei. Um exemplo de vida, de pessoa que não desiste nunca.

Agradecimento especial pra minha avó, Zulmirinha. A ela eu devo minha vida praticamente. Com ela eu cresci e aprendi muitas coisas. Desde o abacate amassadinho com limão e açúcar até o que sou hoje passaram-se anos e ela não mudou nada. Ela é uma daquelas pessoas únicas, uma em um milhão, dedicada e atenciosa com todos a sua volta. Não vou me conter apenas em mostrar aqui quem ela é, eu quero mais que isso. Quero expressar o quão forte é sua presença e profundas suas palavras. Ela é com certeza alguém que o céu mandou pra poder cuidar de nós, nos dando conforto e nos deixando mais perto de DEUS.

Minha outra avó, Dona Pero, é também muito importante pra mim. Morei meus primeiros anos com ela e fiz muitas coisas por lá. Foi por lá que vivi um dos piores episódios da minha vida, um atropelamento. Mas muitas coisas boas aconteceram e posso dizer que tive uma infância ótima graças aos momentos que passei pelo seu bairro empinando pipa, jogando bola na rua, andando de carrinho de rolimã e bicicleta. Seus inesquecíveis almoços de domingo e sua alegria são coisas que não se apagam.

Outra pessoa indispensável foi meu tio Miguel. Ele é o modelo de sucesso e inteligência que todos na família tentam seguir. Um cara fora de série que não mediu esforços para ajudar quando eu mais precisei. Quando a situação em casa apertou, ele me deu muita força (junto com minha avó e meus tios) pra não me deixar parar os estudos. Devo muito a ele.

Minhas Tias Susan e Regina sempre prestativas com quem vivi e aprendi muito. Susan, muito decidida e esforçada e Regina, a professora de Educação Física que me inspirou a decidir pela minha profissão. Obrigado Rê pela ajuda na formatura e os almoços de Sábado e Su, pela força pra fazer os currículos.

Agradeço ainda meu pai pela força e ajuda para que eu pudesse vir para Campinas, minha família toda, Mari, Edu, Juli, Fê, Tia Amélia, Tio Amilton, Adriana, Lelo, Amauri e Kathy (pelos inesquecíveis Natais em Jundiaí e pela ajuda nas correções deste trabalho), Jota (Muito

obrigado pelos domingos perdidos durante as mudanças que nós fizemos e pelo tempo na boleia do caminhão), Eugênia, Bruno, Mona, Alfredo (que foi morar longe e como eu sabe o que é ficar distante de quem você gosta e aprendeu a conviver e depender), Cris, Marina, Carlos Cacau (cadê a raquete?).

Muito obrigado para aqueles todos que fazem parte do nosso laboratório de Atividade Física e Performance Humana, Andréia, Nei, Paulinho e Vera, valeu pelos testes, paciência e dicas que ajudaram muito no meu crescimento. Agradecimento especial para o Rui que jamais será esquecido e espero um dia poder reencontrar.

Obrigado ao Doutor Rocha e equipe por deixarem passar alguns voluntários pra nós podermos trabalhar. Obrigado aos voluntários de todos os semestres, turma de 2003, 2004 (1º semestre) e 2004 (2º semestre).

Agradecimento à Mara Patrícia, orientadora e amiga. Você não pensou duas vezes em aceitar dois alunos que estavam perdidos e sem destino nessa faculdade. Nos deu um rumo e nos ensinou muito mais do que poderíamos aprender em quatro anos de faculdade, nos fez crescer e trabalhar duro, buscando objetivos por vezes distantes e que hoje parecem cada vez mais próximos. Você estendeu a mão sem olhar a quem e agora eu agradeço seu empenho em nos fazer melhores a cada dia. Valeu pela dedicação!

Valeu pessoal da classe com quem passei momentos inesquecíveis, engraçados e ridículos. Agradeço o Biruta por ter me contratado para trabalhar no renomado instituto “Frases da Semana”; Míon, por emprestar seu edredon tantas vezes; Jão e Alemão pelas sinucadas e churrascadas; Lú e Bruna, por me agüentarem na casa de vocês; CP, Cebola, Dú, Tessália, Gepeto, a galera das melhores viagens que eu já fiz.

Este final é reservado para uma pessoa muito importante pra mim e que surgiu na minha vida graças à Faculdade. Tati, tenho certeza de que com você fui muito mais feliz. Viver ao seu lado esses mais de três anos me fizeram entender a verdadeira alegria que só tem quem encontra alguém realmente especial. Quero aqui ressaltar a sua grandeza e dizer que esse trabalho não chegaria a esse ponto sem a sua ajuda. Ele nasceu e se desenvolveu graças ao nosso esforço conjunto e é por isso que dedico esse momento tão feliz da minha vida a você. Onde você estiver te levarei comigo aqui dentro, não te esquecerei. Obrigado!

Suporte Financeiro e de Execução:

PIBIC-CNPq

FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA – FEF-UNICAMP:

- ✓ Coordenação de Graduação
- ✓ Coordenação de Extensão
- ✓ Laboratório de Atividade Física e Performance Humana
- ✓ Laboratório de Antropologia Física

MAIS VALE UM PÁSSARO NA MÃO DO QUE DOIS
VOANDO
(autor desconhecido, e... sábio!)

SUMÁRIO

RESUMO	I
ABSTRACT	II
1. APRESENTAÇÃO	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO	2
2.1.Envelhecimento e Sedentarismo.....	2
2.2.Exercícios Aeróbios	3
2.3.Exercícios Resistidos	4
3. JUSTIFICATIVA	7
4. OBJETIVOS.....	8
5. RESULTADOS	9
5.1. Artigo	10
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS DA MONOGRAFIA.....	28
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA MONOGRAFIA	29
8. ANEXOS	31
Anexo 1. Parecer do Comitê de Ética	31
Anexo 2. Consentimento Formal.....	32
Anexo 3. Ficha Individual.....	34
Anexo 4. Cópia dos Resumos enviados à Congressos.....	37

RESUMO

Título: Adaptações Morfofuncionais em Homens de Meia Idade Submetidos à Combinação de Treinamento Físico com Pesos e Aeróbio

Autor: Thiago Gaudensi Costa

Orientação: Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil

Sabe-se que, atualmente, cresce a população mundial adulta e em especial, a sobrevivência desta população envelhecendo. Conjuntamente a este processo de envelhecimento, têm crescido os esforços para que sejam propostas mudanças de hábitos e condutas que minimizem estas perdas fisiológicas decorrentes do avançar da idade. Dentre elas, observamos que, a prática de atividades físicas regulares pode contribuir significativamente para a manutenção do bem estar e da qualidade de vida da população em geral. Desta forma, dentre os programas de treinamento físico propostos para a população adulta, podemos destacar os exercícios aeróbios e exercícios que utilizam peso (exercícios resistidos), estes últimos objetivando o desenvolvimento da resistência de força. Assim, o presente projeto de pesquisa se propôs a desenvolver um estudo longitudinal, onde o grupo de voluntários saudáveis e sedentários foi submetido a um programa de treinamento resistido acrescido do treinamento aeróbio. Este protocolo de treinamento foi precedido pela realização de avaliação pré-clínica e clínica, e de um conjunto de avaliações fisiológicas não-invasivas padronizadas, antes e durante o desenvolvimento do programa de treinamento físico, através do qual pudemos verificar por exemplo, reduções na massa corporal (-2.41%), IMC (-1.62%), massa gorda (-15.99%) e percentual de gordura (-8.57%), ganhos de força (+21.43% no supino, +5.08% na rosca direta e +12.14% no *leg press*) e aumento do pico de velocidade (+17.37%) no pós-treinamento.

Palavras chave: meia-idade, treinamento com pesos, treinamento aeróbio, adaptações fisiológicas

tgcostaunicamp@yahoo.com.br

Campinas, dezembro de 2004.

ABSTRACT

Title: Morpho-functional Adaptations in Middle-Aged Men Subjected to a Combination of Weight and Aerobic Training

Author: Thiago Gaudensi Costa

Advisor: Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil

It is well-known that the world adult population is growing, particularly due to the increasing lifespan of this aging population. Together with this situation, there have been increased efforts to propose habitual and behavioral changes that will minimize physiological losses caused by the aging process. Among these changes, we note that regular physical activity can contribute significantly to maintaining the well-being and quality of life of the general population. Among the physical training exercises proposed for the adult population, we can then highlight aerobic exercises or weight training exercises (resistance training), the latter seeking to develop increased physical strength. This research project proposed to develop a longitudinal study in which a group of healthy and sedentary volunteers was subjected to a resistance training program supplemented by aerobic exercises. The training protocol was preceded by pre-clinical and clinical evaluation, and by a set of standard non-invasive physiological evaluations, both before, during and after the development of the physical training program. Through these evaluations we obtained, for example, reduction in body mass (-2.41%), BMI (-1.62%), body fat (-15.99%) and relative body fat (-8.57%), strength gains (+21.43% in bench press, +5.08% in arm curl and +12.14 in *leg press*) and increases in peak velocity (+17.37%) in the post-training.

Key Words: middle-age, weight training, aerobic training, physiologic adaptations

tgcostaunicamp@yahoo.com.br

Campinas, December 2004.

1. APRESENTAÇÃO

A Educação Física sempre foi uma área que me interessou, mas talvez por não saber muito sobre a área, demorei a me decidir em seguir nessa carreira. A minha vontade em entender como funcionava o processo de treinamento em academias continuava a me intrigar e minha vontade de estudar tais assuntos aumentou, me levando a optar por Educação Física, mesmo contra a opinião da minha família.

Ao iniciar o curso eu logo me interessei pela área de treinamento, quis entender como o exercício poderia provocar alterações físicas nas pessoas e saber controlar tais alterações. Logo, no primeiro semestre do primeiro ano entrei no projeto de extensão em Natação e aí fiquei um ano e meio. Neste período, comecei a gostar e me envolver com o projeto de musculação, devido também ao meu histórico de treino. Meus estudos então, direcionaram-se para a área de fisiologia do exercício, mais especificamente musculação.

No fim do segundo ano de faculdade surgiu a idéia de fazer um projeto de iniciação científica para poder analisar mais afundo as adaptações morfológicas e funcionais induzidas pelo exercício físico e, após longas conversas com a minha orientadora, decidimos aplicar um treinamento combinado, utilizando exercícios com pesos e aeróbios, em um grupo de homens de meia-idade. O projeto foi enviado para o Programa Institucional de Iniciação Científica (Pibic-CNPq-UNICAMP) e contemplado com uma bolsa de auxílio à pesquisa durante um ano.

No último ano de faculdade, a bolsa foi renovada e um novo projeto está sendo feito para posterior comparação com o inicial. Este estudo desenvolvido a partir da iniciação científica gerou outros trabalhos e artigos para publicação. O que mais me deixou entusiasmado foi poder acompanhar a evolução de tudo desde a idéia de escrever o projeto até chegarmos aqui na conclusão de curso, do qual este trabalho que apresentamos agora faz parte.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. *Envelhecimento e Sedentarismo*

O envelhecimento cronológico, desencadeador de conseqüências fisiologicamente inevitáveis, resulta em um processo associado à perda de estruturas corporais e da capacidade funcional, visto que o anabolismo não supera o catabolismo (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2002, p.566), trazendo alterações fisiológicas como a conseqüente redução da massa e da força muscular, velocidade de transmissão de estímulos, da elasticidade do tecido conectivo, do equilíbrio e da flexibilidade (HASS et al, 2001, p.960).

Além deste fato, ao longo de sua vida, o ser humano tende a dedicar mais de seu tempo ao trabalho deixando de lado a sua própria saúde. Isso se associa ao fato de a sociedade industrial atual impor um ritmo de vida promotor da queda de desempenho na meia-idade, até mesmo intensificado pela redução da aptidão física.

Em vários estudos transversais e longitudinais têm-se verificado influências positivas da atividade física em adultos de meia idade, onde tem sido possível documentar efeitos benéficos sobre o grau de redução da reserva funcional em vários sistemas biológicos, o que, direta e indiretamente, pode contribuir para, de certa forma, revalorizar e sociabilizar a espécie humana (CHACON, 1993, p.3; EHSANI, 1987; GALLO Jr et al, 1995, p.36).

O exercício físico, por envolver um processo biológico complexo, gerador de uma condição fisiológica que sobrecarrega o organismo requer mudanças funcionais importantes, e pode, e muitas vezes é utilizado, para prevenir ou retardar um processo patológico. Desta forma, é utilizado como prevenção, ou seja, antes da ocorrência das manifestações clínicas de uma doença, onde muitas vezes, já existe uma condição de desequilíbrio em andamento (GALLO JR et al, 1995, p.36).

Assim, o exercício tratado como prevenção, atua sobre a saúde que, segundo a OMS, seria o bem estar físico, psíquico e social do indivíduo (GALLO JR et al, 1995, p.36).

Sabe-se que, o exercício físico, adequadamente realizado e prescrito, propicia aumento da reserva funcional em várias condições patológicas manifestas, com benefícios sobre a qualidade de vida e a longevidade, adquirindo até propriedades “medicamentosas”, onde o treinamento proposto seria visualizado pela resultante do aumento das exigências impostas aos sistemas biológicos e suas adaptações ligadas ao aumento da reserva funcional (GALLO JR et al, 1995, p. 36).

Segundo, Astrand e Rodhahl (1980 appud HULLEMAN, 1978):

é muito grande a evidência indireta de que o treinamento e a atividade regular exercem um efeito favorável sobre a função cardíaca, e de que se deva aproveitar a oportunidade de melhorar a saúde através de um programa de exercícios que aprimorem a aptidão física.

Estes indicativos têm sido definidos desde o clássico trabalho de Morris e colaboradores (1953), que demonstraram pela primeira vez um elo entre o nível superior de atividade física e menor incidência de coronariopatias.

2.2.Exercícios Aeróbios

Com um trabalho específico de treinamento físico, principalmente os de resistência aeróbia, observa-se uma notável redução, tanto da frequência cardíaca de repouso, como da frequência cardíaca em potências sub-máximas. Estas modificações constituem importantes adaptações do sistema cardiovascular induzidas pelo treinamento físico (CHACON, 1993 p.8; GALLO Jr et al, 1995; CHACON-MIKAHIL et al, 1998).

A vida sedentária aumenta isoladamente o risco relativo de morte em torno de 25%. Já a hipertensão arterial sistêmica pode elevar este risco em cerca de 70%. Assim, a atividade física periódica seria indicada para o prolongamento e melhoria na qualidade de vida, contribuindo para o tratamento coadjuvante do controle da hipertensão, da obesidade e da melhoria do perfil lipídico (WAIB; BURINI, 1995, p.243). Ao se utilizar um treinamento aeróbio para um indivíduo sadio e até mesmo com alguns tipos de patologias, observaremos adaptações morfofuncionais.

Por outro lado existem várias formas de se estruturar um treinamento eficiente visando resultados benéficos para a saúde, como apresentamos a seguir para dois diferentes tipos de treinamento.

Os benefícios do treinamento dinâmico ou aeróbio podem ser inúmeros, dentre eles observamos um aumento do tamanho e peso do coração, redução da frequência cardíaca e pressão arterial de repouso, melhora o transporte de oxigênio, aumento da vascularização dos músculos e do coração, diminuição da gordura corporal, melhora na coordenação, adaptações metabólicas e termo reguladoras, equilíbrio psíquico, redução do colesterol, da agregação plaquetária e dos triglicérides séricos e também, uma melhora do ritmo de sono (GALLO JR et al., 1995, p.40, WEINECK, 1999).

Também foi observado o fato de que durante níveis sub-máximos de exercício dinâmico, o treinamento aeróbio causa substanciais modificações do controle autonômico simpático e parassimpático sobre o nódulo sinusal, podendo chegar à uma bradicardia de repouso, bem como a uma menor taquicardia em níveis sub-máximos de esforço, devido a uma diminuição do tônus vagal no início do esforço físico e a uma menor estimulação simpática observada do primeiro ao quarto minuto de esforço, em potências mais altas (GALLO JR et al., 1995).

Alguns estudos, realizados longitudinal e transversalmente, mostraram uma significativa alteração da capacidade aeróbia nos indivíduos treinados e mostraram que, tanto a frequência cardíaca de repouso, como o incremento lento desta variável durante o esforço físico dinâmico realizado por um período de 4 minutos (incremento da frequência cardíaca de 1 a 4 minutos, simpático dependente), e a potência aeróbia pico foram os melhores marcadores desta importante adaptação fisiológica ao treinamento aeróbio, podendo-se ainda incluir a estes, o limiar de anaerobiose (CHACON, 1993; CHACON-MIKAHIL et al, 1998; FORTI, 1999).Essas alterações resultam em economia de energia, uma vez que menos trabalho deve ser exercido pelo coração, para suprir as demandas energéticas periféricas de nutrientes e oxigênio, já que a tendência em indivíduos treinados é de a atividade simpática retardar sua sobreposição ao trabalho parassimpático.

2.3.Exercícios Resistidos

Outra forma de visualizarmos o assunto quanto ao tipo de exercício físico, é observarmos que, as pessoas mais velhas podem melhorar sua condição física através de um programa de treinamento bem estruturado visando principalmente o treino de resistência muscular, que se caracteriza no método mais efetivo para manutenção e aumento de massa magra, ganho de resistência e força muscular (HASS et al, 2001, p.953).

Otimizar a força para alcançar e ultrapassar os objetivos de performance humana é muito importante para o crescente número de adultos mais velhos que pretendem viver uma vida saudável, ativa e independente. O aumento da força muscular, propiciado pelo treinamento de resistência, auxilia na redução dos riscos de quedas acidentais, comuns com o aumento da idade, facilita a execução de atividades diárias, gerando uma autonomia e melhora de auto-estima em pessoas de meia idade (ACSM, 2002, p.373; FLETCHER et al., 2001, p.1724; MCARDLE, KATCH, KATCH, 2002, p.565; CORBIN, 2003, p.531).

Foi mostrado que homens têm uma perda progressiva de força, que se inicia a partir dos trinta anos de idade, atingindo cerca de 30% menos de força global em indivíduos com setenta anos (MCARDLE, KATCH, KATCH, 2002, p.566). Essa diminuição progressiva da força, associa-se a perda de massa muscular (atrofia dos músculos), especialmente das fibras rápidas, que ocorre com a combinação de envelhecimento e diminuição considerável nos níveis de atividade física (ACSM, 2002, p.373).

Várias publicações e algumas das maiores organizações de saúde, afirmaram que os exercícios aeróbios são os melhores para redução de riscos a doenças (ACSM, 2002, p.365) e, os promotores de adaptações cardiovasculares, como os mais específicos para adultos mais velhos (CORBIN, 2003, p.531). No entanto, o treinamento de resistência muscular, desenvolvido como treino de força, é reconhecido por grandes organizações, como promotor da saúde e boa forma, sendo recomendado para prevenção de lesões ortopédicas, trazendo melhoria da qualidade de vida, através de ganhos em diversos componentes musculares, proporcionados pelo acréscimo progressivo da carga total de trabalho, conseguindo-se ganhos gradativos da força muscular, que podem ser feitos pelo aumento da frequência ou duração da atividade, alteração na velocidade de execução e pausas, aumento da resistência a vencer e volume (HASS et al, 2001, p.954; ACSM, 2002, p.373; FLETCHER, 2001, p.1725).

Este tipo de treinamento pode então ser utilizado para melhorar a resistência muscular localizada, e esta, por sua vez, pode ser aprimorada ou através de treinamento em circuito com pesos ou, com um treino de força com altas repetições e pesos moderados, tanto para jovens, como para pessoas mais velhas. A utilização dos pesos livres se deve ao fato destes possibilitarem uma melhora da coordenação inter e intramuscular (ACSM, 2002, p.368-374; WEINECK, 1999, p.135).

A resistência muscular localizada é determinada em grande parte pela força específica, pela capacidade anaeróbia e formas limitantes de força, como resistência de velocidade, resistência de força rápida e resistência de força, sendo esta última determinada pela capacidade de sustentar a utilização da força por mais tempo, sem ocorrer a fadiga do músculo (WEINECK, 1999, p.135-229).

Posto que um treinamento iniciado com pessoas sedentárias tem a vantagem de que indivíduos sem um histórico de atividades sistematizadas apresentam uma melhoria considerável no ganho de força e respondem melhor a protocolos de treinamento de resistência do que pessoas treinadas (ACSM, 2002, p.366), é necessário, então, que a população de meia idade desenvolva atividades físicas voltadas para o ganho de força, já que a força muscular é um requisito

fundamental para saúde, habilidades funcionais e melhoria da qualidade de vida (ACSM, 2002, p.364).

3. JUSTIFICATIVA

Aliado ao crescente número de indivíduos envelhecendo, observa-se à busca constante de condutas que minimizem as perdas fisiológicas decorrentes deste processo fisiológico de envelhecimento. Desta forma, observa-se que a prática de atividades físicas regulares pode contribuir significativamente para a manutenção do bem estar e da qualidade de vida da população em geral.

Dando então continuidade a alguns trabalhos já desenvolvidos com esta faixa etária (Chacon-Mikahil et al., 1998, Chacon-Mikahil, 1998, Forti, 1999, Catai et al., 2002), nos propusemos a comparar os efeitos do presente protocolo de treinamento, que se utilizou do treinamento com pesos antecedendo o aeróbio, com os dados já observados.

Adicionalmente, compararemos os resultados obtidos para a mesma faixa etária, em diferentes protocolos de treinamento, como por exemplo, os referentes ao projeto de pesquisa onde foi invertida a ordem de execução dos exercícios aeróbios e com pesos durante as sessões de treinamento combinado (GIACOMELLO, 2003), ao projeto de pesquisa utilizando os protocolos de treinamento apenas com exercícios aeróbios (GIACOMELLO, 2004) ou apenas exercícios com pesos (COSTA, 2004).

Esta proposta também é devida ao fato de a ordem de execução de diferentes tipos de exercícios em uma mesma sessão de treinamento ser bastante questionada e freqüentemente presente nas aulas de Educação Física e/ou Treinamento Físico, praticado por adultos e indivíduos envelhecendo.

4. OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo observar as adaptações morfológicas e funcionais decorrentes de um programa de treinamento físico, com ordem fixa de execução do tipo do exercício na sessão de treinamento, ou seja, atividades de treinamento com pesos associadas ao treinamento aeróbio, em homens saudáveis de meia idade, submetidos ao treinamento por um período de 12 semanas.

5. RESULTADOS

Estamos neste trabalho de conclusão de curso apresentando apenas uma das etapas do processo e do trabalho de iniciação científica (IC) desenvolvido junto ao curso de graduação.

Dentre as etapas, gostaríamos de mencionar que o projeto de IC resultou até o momento na submissão de dois resumos em Congressos da área de Educação Física ou área afim, nos seguintes eventos:

- XII Congresso Interno de Iniciação Científica da Unicamp, setembro de 2004, com o trabalho intitulado: **Estudo das Adaptações Morfofuncionais em Homens Saudáveis de Meia Idade Utilizando-se uma Sequência Fixa de Execução do Tipo de Exercício Durante a Sessão de Treino: Exercícios de Resistência Muscular Localizada e Exercícios Aeróbios**, de autoria: Thiago Gaudensi Costa (Bolsista PIBIC/CNPq), Mara Patrícia Traina Chacon-Mikail (Orientadora), trabalho este que recebeu o **Prêmio de Menção Honrosa** dentre os melhores trabalhos de IC na área de Ciências Biológicas apresentados no referido congresso;
- XXVII Simpósio Internacional de Ciências do Esporte (Celafiscs), em outubro de 2004, com o trabalho intitulado: **Estudo das Adaptações Morfofuncionais em Homens Saudáveis de Meia Idade Utilizando-se uma Sequência Fixa de Execução do Tipo de Exercício Durante a Sessão de Treino: Exercícios de Resistência Muscular Localizada e Exercícios Aeróbios**, de autoria: Thiago Gaudensi Costa, Tatiana Vasques Giacomello, Claudinei Ferreira dos Santos, Andréia Gulak, Rui Shibukawa, José Rocha, Paulo Roberto de Oliveira, Vera Aparecida Madruga Forti, Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil.

Apresentaremos a seguir, na forma de artigo, parte dos resultados obtidos a partir desse trabalho, para que possamos, mediante as devidas correções, submetê-lo à publicação em revista indexada da área.

5.1. Artigo

**ADAPTAÇÕES MORFOFUNCIONAIS APÓS 12 SEMANAS DE TREINAMENTO
COMBINADO**

**MORPHO-FUNCTIONAL ADAPTATIONS AFTER 12 WEEKS OF COMBINED
TRAINING**

Thiago Gaudensi Costa^{1*}
Tatiana Vasques Giacomello^{1*}
Claudinei Ferreira dos Santos^{1}**
Andréia Gulak¹
Rui Shibukawa¹
José Rocha²
Paulo Roberto de Oliveira¹
Vera Aparecida Madruga Forti¹
Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil¹

1- Faculdade de Educação Física - Universidade Estadual de Campinas;

2- Disciplina de Cardiologia; Clínica Médica, Faculdade de Ciências Médicas.

* iniciação científica

** mestrando

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Thiago Gaudensi Costa

E-mail: tgcostaunicamp@yahoo.com.br

RESUMO**Adaptações Morfofuncionais Após 12 Semanas de Treinamento Combinado**

Este trabalho teve como objetivo analisar as adaptações morfofuncionais decorrentes de um programa de treinamento físico, combinando exercícios localizados (com pesos livres) e aeróbios. Participaram deste estudo oito homens saudáveis, sedentários (idade $48,12 \pm 5,05$ anos), que foram submetidos a 12 semanas (três sessões semanais) de treinamento. No pré e pós-treinamento foram coletados os dados referentes às variáveis antropométricas (Estatura, Massa Corporal, RCQ, IMC), composição corporal (%Gordura, Massa gorda, Massa Magra, Soma de Nove Dobras), Força Máxima Estática e Dinâmica, RML e Avaliação Cardiovascular em repouso, pré, durante e pós-esforço físico dinâmico até a exaustão. Os resultados significativos ($p < 0,05$) deste estudo sugerem uma alteração positiva em vários indicadores de saúde. Verificaram-se reduções na massa corporal (-2.41%), IMC (-1.62%), somatória das nove dobras (-8,89%), massa gorda (-15.99%), percentual de gordura (-8.57%), aumento na massa magra (+3,74%), ganhos de força (+21.43% no supino, +5.08% na rosca direta e +12.14% no *leg press*), aumento da resistência muscular (+39.02% no abdominal, +27.78% na flexão e +54.55% no agachamento), redução da FC pico (-2.85%) e aumento do pico de velocidade (+17.37%) no pós-treinamento.

Palavras chave: meia idade, treinamento combinado, adaptações orgânicas

tgcostaunicamp@yahoo.com.br

Campinas, dezembro de 2004.

ABSTRACT

MORPHO-FUNCTIONAL ADAPTATIONS AFTER 12 WEEKS OF COMBINED TRAINING

The purpose of this study was to analyze the morpho-functional adaptations after a combined weight and endurance physical training program. Eight healthful sedentary men (ages $48,12 \pm 5,05$ years) were submitted to 12 weeks (3 days/week) of training. In the pre and post training, the data related to anthropometrics variables (stature, body mass, RCQ, BMI), body composition (relative body fat, body fat, fat-free mass, nine skinfolds sum), maximal static and dynamic strength, LME (Local Muscular Endurance) and Cardiovascular Valuations in resting, before, during and after a maximal incremental running test. The significant results of this study ($p < 0,05$) suggests positive changes in many health indicators. This protocol showed reduction in body mass (-2.41%), BMI (-1.62%), nine skinfolds sum (-8.89%), body fat (-15.99%), relative body fat (-8.57%), increases in fat-free mass (+3,74%), strength gains (+21.43% in bench press, +5.08% in arm curl and +12.14 in *leg press*), increases in muscular endurance (+39.02% in sit ups, +27.78% in push ups e +54.55% in squat), decrease of the HR peak(-2.85%) and increases in peak velocity (+17.37%) in the post-training.

Key-words: middle-age, combined training, physiologic adaptations

INTRODUÇÃO

Sabe-se que, atualmente, cresce a população mundial adulta e em especial, a sobrevivência desta população envelhecendo. Conjuntamente a este processo de envelhecimento, têm crescido os esforços para que sejam propostas mudanças de hábitos e condutas que minimizem estas perdas fisiológicas decorrentes do avançar da idade. Dentre elas, observa-se que, a prática de atividades físicas regulares pode contribuir significativamente para a manutenção do bem estar e da qualidade de vida da população em geral. Desta forma, dentre os programas de treinamento físico proposto para a população adulta, pode-se destacar os exercícios aeróbios e exercícios que utilizam peso (exercícios resistidos), estes últimos objetivando o desenvolvimento da resistência de força.

Na idade avançada, a degeneração irreversível das fibras musculares resulta em diminuição e atrofia muscular (sarcopenia) por desnervação (FORTI; CHACON-MIKAHIL, 2004; MCARDLE; KATCH; KATCH, 2003, p.902). Com o avançar da idade ocorre perda de 40 a 50% da massa muscular com conseqüente diminuição da força, fato relacionado a redução de sobrecarga muscular e deterioração do sistema nervoso central, tornando os indivíduos mais fracos e lentos quanto ao tempo de reação e movimento (McARDLE; KATCH; KATCH, 2003, p.902-904).

De Spirduso (1975 apud McARDLE; KATCH; KATCH, 2003) demonstrou que grupos ativos, tanto jovens quanto mais velhos, são mais rápidos que os inativos de mesma idade, confirmando que o estilo de vida ativo afeta positivamente as funções neuromusculares em qualquer idade.

Blair e Brodney (1999) em uma revisão bibliográfica concluíram que a inatividade física e níveis baixos de condicionamento cardiorrespiratório são tão importantes quanto sobrepeso e obesidade como indicativos de mortalidade. Ainda neste trabalho foi evidenciado que a atividade física não só atenua os riscos à saúde provenientes do sobrepeso e da obesidade, que indivíduos obesos ativos têm menor morbidade e mortalidade do que sedentários com peso normal.

Em vários estudos transversais e longitudinais têm-se verificado influências positivas da atividade física em adultos de meia idade, onde tem sido possível documentar efeitos benéficos sobre o grau de redução da reserva funcional em vários sistemas biológicos, o que, direta e indiretamente, pode contribuir para, de certa forma, revalorizar e sociabilizar o ser humano, suas ações e relações (CHACON, 1993, p.3; EHSANI, 1987; GALLO Jr et al, 1995, p.36).

Existem várias formas de se estruturar um treinamento eficiente visando resultados benéficos para a saúde. Com um trabalho específico de treinamento físico de resistência aeróbia, observa-se uma notável redução, tanto da frequência cardíaca de repouso, como da frequência

cardíaca em potências sub-máximas, associado ao aumento do consumo máximo de oxigênio. Estas modificações constituem importantes adaptações do sistema cardiovascular induzidas pelo treinamento físico (CHACON, 1993, p.8; GALLO Jr et al, 1995; CHACON-MIKAHIL et al, 1998; FORTI, 1999), resultando em economia de energia e menor risco de acidentes cardiovasculares, uma vez que menos trabalho deve ser exercido pelo coração, para suprir as demandas energéticas periféricas de nutrientes e oxigênio, já que a tendência em indivíduos treinados é de a atividade simpática retardar sua sobreposição ao trabalho parassimpático (FLECK; FIGUEIRA Jr, 2003, p.5-8).

Um treinamento com exercícios resistidos possibilita, em menor grau, adaptações semelhantes às conseguidas com os exercícios aeróbios, entretanto sua utilização permite ainda uma manutenção e até o aumento da massa corporal magra (FLECK; FIGUEIRA Jr, 2003, p.8).

Izquierdo et al. (2004) concluiu em estudo com homens idosos acima de 60 anos, que podem ser inúmeros os benefícios provenientes de um treinamento combinando de exercícios com pesos e aeróbios, sendo que estes resultados assemelham-se àqueles conseguidos apenas com o treinamento resistido, em termos de força e aumento de massa magra, e aos ganhos com o treinamento de endurance, em termos de melhora da função cardiorrespiratória.

A eficiência do treinamento combinado tem sido discutida cada vez mais entre os estudiosos do assunto. Muitas publicações defendem a utilização deste tipo de treinamento por trazer benefícios tanto em termos de força muscular, como em componentes cardiorrespiratórios (BALABINIS et al, 2003; DOLEZAL; POTTEIGER, 1998; HUNTER et al., 1987).

Balabinis et al. (2003), em recente estudo que utilizou vários protocolos de treinamento, encontrou maiores benefícios em componentes de composição corporal, força muscular e potência aeróbia ao se utilizar o treinamento combinado.

Nesta mesma linha, Dolezal e Potteiger (1998) encontraram ainda aumentos na massa muscular quando os indivíduos foram submetidos ao treinamento com pesos associado ao aeróbio.

Essas constatações levam a entender a necessidade da inserção deste tipo de treinamento na vida desses indivíduos, principalmente os com hábitos de vida sedentária que constituem grande parte da população adulta envelhecendo. Desta forma este trabalho objetivou analisar as adaptações morfofuncionais decorrentes de um programa de treinamento físico combinando utilizando exercícios com pesos e aeróbios.

METODOLOGIA EXPERIMENTAL

Indivíduos estudados

Participaram deste estudo oito homens saudáveis, sedentários (idade $48,12 \pm 5,05$ anos), que foram submetidos à 12 semanas (três sessões semanais) de treinamento físico combinando exercícios com pesos que precediam ao treinamento aeróbio. O projeto foi exposto aos voluntários por meio de uma entrevista inicial, bem como o conteúdo, os objetivos, as avaliações a serem realizadas e os benefícios da prática regular de atividade física. Após o esclarecimento de toda a proposta do estudo, uma ficha individual com dados de identificação, histórico individual e familiar de doenças e hábitos alimentares foi preenchida, juntamente com a assinatura do termo de consentimento formal aprovado por Comitê de Ética em Pesquisas CEP-UNICAMP, CONEP. Na seqüência foi realizada uma avaliação clínica constituída por uma série de exames (clínico geral, ergometria, bioquímico), realizados no setor de Cardiologia do Hospital das Clínicas da Unicamp, diagnosticando possíveis alterações e caracterizando os indivíduos como saudáveis.

METODOLOGIA EXPERIMENTAL

Protocolos de Avaliação

Protocolos Experimentais

Esta etapa de avaliação aplicada após o exame clínico foi realizada nos Laboratórios de Atividade Física e Performance Humana, Antropologia Física da FEF UNICAMP e em laboratório associado (Prolong-Campinas).

A Avaliação Antropométrica compreendeu medidas de massa corporal, estatura, obtendo-se o IMC, RCQ e, a Composição Corporal calculada a partir das espessuras de três dobras cutâneas (DOCs) das nove medidas que foram tomadas em cada ponto, todas do lado direito do corpo, registrando-se o valor médio ou que se repetiu. Para tanto foram aferidas as seguintes DOCs: triceptal, subescapular, suprailíaca, biceptal, peitoral, coxa, panturrilha média e abdominal. Todas as medidas foram feitas por um único avaliador no teste (PRÉ) e re-teste (PÓS), com adipômetro da marca LANGE, com pressão constante de $9,3\text{g/mm}^2$ na superfície de contato e precisão de 0,5mm, de acordo com as técnicas descrita por Harrison et al. (1988), com exceção da

dobra abdominal, que foi determinada paralelamente ao eixo longitudinal do corpo (GUEDES, 1994). A gordura corporal relativa (%gordura) foi calculada pela fórmula de Jackson et al. (1978, apud HEYWARD; STOLARCZYK, 2000), a partir da estimativa da densidade corporal determinada pela equação proposta pelos mesmos autores, que utiliza a somatória de três DOCs: peitoral, abdominal e coxa.

As avaliações cardiovasculares na condição de repouso (posição supina) compreenderam no registro da frequência cardíaca batimento a batimento (intervalos R-R) durante um período de 60 minutos, com o auxílio de um monitor de frequência cardíaca da marca POLAR (modelo S810). Dos registros coletados foram calculados os valores médios do período. A PA de repouso também foi coletada durante o período de permanência em posição supina em diferentes momentos: após 5 e 60 minutos.

A avaliação cardiorrespiratória durante o esforço físico dinâmico foi realizada em esteira rolante (marca GESAN, modelo RY4000), com protocolo proposto para sedentários (iniciava-se a uma velocidade de 4 Km/h mantida por três minutos; na seqüência efetuava-se o acréscimo de 0,1km/h a cada 12 segundos de esforço, ou seja, acréscimo de 0,5 Km/min, prosseguindo até velocidade de exaustão) (CATAI et al. 1996). Procurou-se relacionar a aptidão física aeróbia dos indivíduos analisando na exaustão do esforço, os valores picos da velocidade de corrida em esteira (Km/h) e da frequência cardíaca (registrada em monitor de frequência cardíaca da marca POLAR (modelo S810). Neste protocolo, os indivíduos também foram conectados a um Ventilômetro (marca CEFISE, modelo VLA). A pressão arterial (PA) foi aferida no início e após o término do esforço.

A avaliação da capacidade neuromuscular dividiu-se em: dinamometria, teste de 1 repetição máxima (1-RM) e teste de Resistência Muscular Localizada (RML), desenvolvidos em laboratório, sala de musculação e ginásio, respectivamente. Na dinamometria foi medida a força máxima estática a partir do registro da força exercida durante a preensão, através de dinamômetros para as mãos e para as costas e membros inferiores. Para o teste de 1-RM foram selecionados três exercícios diferentes, o supino máquina, rosca direta com peso livre e leg press horizontal, por se assemelharem mais aos exercícios aplicados durante o treinamento. Foi proposta uma carga moderada para o aquecimento de 10 repetições nos três exercícios, que também serviu de familiarização com o teste. Em seguida, o voluntário teve três chances para executar pelo menos um movimento completo e correto, passando totalmente pelas fases excêntrica e concêntrica, nessa ordem. Quando o avaliado conseguiu realizar somente uma repetição, era então anotada sua carga máxima. A pausa entre as tentativas foi de 3 minutos. O teste RML consistiu em repetições

máximas dos exercícios: abdominal (braços cruzados a frente do tronco, tocando os cotovelos nos joelhos), flexão de braços (adaptado 6 apoios - apoio dos joelhos) e agachamento (com o auxílio de uma cadeira padrão para limitar a descida) durante um tempo cronometrado de 60 segundos, ou até atingir o limite individual de repetições neste intervalo de tempo (POLLOCK; WILMORE, 1993; MORROW et al., 2003).

Protocolo de treinamento

O protocolo de treinamento físico foi desenvolvido no ginásio da FEF UNICAMP e em ambientes externos, como pista de atletismo, pistas de corrida e outros. O trabalho teve duração de 12 semanas consecutivas, com frequência de 3 sessões semanais de 60 minutos cada. O treinamento físico foi dividido em duas etapas principais de duração média de 30 minutos cada uma, sendo a primeira, exercícios com pesos e a segunda, exercícios aeróbios. As etapas fixas de treino estipuladas foram: 1) alongamento e aquecimento inicial; 2) Exercícios Com Pesos livres (supino, rosca alternada, elevação lateral, tríceps testa, todos com halter, agachamento com barra livre e abdominal), onde foram realizadas três séries de 15 repetições com pausas de 1 minuto aproximadamente entre elas, com exceção dos abdominais (três séries de 30 repetições). As cargas utilizadas foram compatíveis ao número de repetições máximas estipuladas para cada exercício, o que teoricamente corresponde à cerca de 50-70% de 1-RM (ACSM, 2002). Todas as cargas foram periodicamente ajustadas de acordo com os ganhos de força em resposta a adaptação ao treinamento, buscando-se assim que fossem preservadas as intensidades iniciais do trabalho; 3) Exercícios Aeróbios (30 min de corridas e trotes, com intensidade de esforço individual na faixa de 70 a 85% da frequência cardíaca pico obtida na exaustão física em esteira rolante, ou a frequência cardíaca prevista pela idade, nos casos onde a FC pico foi muito inferior a prevista). Para controlar a intensidade durante o exercício, os voluntários utilizaram um monitor de frequência cardíaca (Polar) durante toda a atividade, ou esta era medida em intervalos de tempo através da palpação carotídea; 4) alongamento final.

Análise dos Dados

A análise descritiva e a estatística inferencial de todos os dados foram conduzidas no pacote STATISTICTM (for Windows, release 5.1 D, StatSoft, Inc. 1984-1996). Após a análise da distribuição dos dados, selecionamos para verificarmos as mudanças que ocorreram da avaliação

inicial (PRÉ) para as avaliações após 12 semanas de treinamento (PÓS), a aplicação do teste não-paramétrico para amostras dependentes (pareadas) - Wilcoxon e o nível de significância adotado para as comparações foi $p < 0,05$. Os dados são apresentados em valores de 1º, 2º (medianas) e 3º quartis e os valores extremos (mínimos e máximos).

RESULTADOS

Serão apresentadas a seguir as medianas dos resultados obtidos no grupo submetido ao treinamento físico ($n=8$) antes (PRÉ) e após (PÓS) o programa de treinamento físico.

A tabela I mostra os valores medianos das variáveis antropométricas e os indicadores de composição corporal obtidos no grupo estudado ($n=8$) PRÉ e PÓS treinamento físico. Pode-se observar significativa perda de massa corporal e do IMC ($p < 0,05$). No entanto, a RCQ apresentou uma tendência a aumento, ocasionado por uma pequena diminuição da circunferência da cintura e de uma significativa redução ($p < 0,05$) da circunferência do quadril, aumentando a razão entre elas.

Pode-se notar também, o comportamento do grupo em relação às dobras cutâneas (DOCs). Como podemos verificar, houve redução da condição PRÉ para a PÓS (12 semanas) no que diz respeito ao somatório das nove dobras cutâneas, obtendo assim, significância estatística ($p < 0,05$). Assim, mudanças significativas ($p < 0,05$) foram encontradas na massa gorda estimada. Assim, as reduções acentuadas observadas na gordura corporal relativa (%gordura) e nas somatórias das DOCs, demonstraram a eficiência do treinamento localizado com pesos associado ao aeróbio. No que diz respeito à massa magra os valores foram aumentados no período estudado, porém estes aumentos não foram estatisticamente significantes.

Tabela I. Valores medianos e percentuais de variação (% Δ) das variáveis antropométricas e indicadores da composição corporal obtidos no grupo estudado ($n=8$) nas condições PRÉ e PÓS treinamento físico. * $p < 0,05$.

	PRÉ	PÓS	%MUDANÇA
Massa Corporal (kg)	72,65	70,9*	-2,41
IMC (kg/m ²)	24,80	24,38*	-1,62
RCQ	0,91	0,93	1,62
Σ 9 DOCs (mm)	233,5	212,75*	-8,89
% gordura	30,57	27,95*	-8,57
Massa gorda (kg)	24,02	20,17*	-15,99
Massa magra (kg)	50,80	52,68	3,74

A tabela II contém os dados medianos do grupo estudado referentes ao desempenho da força motora nos protocolos de Dinamometria, RML e 1RM. As mudanças observadas no pós-treinamento, não se mostraram estatisticamente significantes para os testes de dinamometria. Ainda pode-se observar que, em relação à mão direita ocorreu uma redução da força isométrica (estática). Os dados referentes à Resistência Muscular Localizada (RML), apontam para modificações significantes ($p < 0,05$) no exercício abdominal e o de agachamento, cujos grupos musculares foram trabalhados especificamente durante os treinos. No entanto, observa-se que para os três grupamentos avaliados (peitoral, reto abdominal e coxa) ocorreram melhoras importantes no PÓS quando comparado à condição PRÉ. Pode-se inferir que os testes de 1RM, objetivando a avaliação da força máxima para um movimento e grupamento muscular específico, demonstraram que os objetivos de ganho de força propostos na metodologia do treinamento foram alcançados.

Tabela II. Valores medianos e percentuais de variação (% Δ) dos indicadores de desempenho relacionados a força motora obtidos no grupo estudado ($n=8$) nas condições PRÉ e PÓS treinamento físico. * $p < 0,05$.

	PRÉ	PÓS	% MUDANÇA
Dinamometria (kg)			
Mão Direita	39,5	38,5*	-2,53
Mão Esquerda	39,5	39,5	-
Costas e Pernas	103	105	1,95
1 RM (kg)			
Supino Máquina	56	68*	21,43
Rosca Direta	29,5	31*	5,08
Leg Press Horizontal	140	157*	12,14
RML			
Abdominal	20,5	28,5*	39,02
Flexão de Braços	27	34,5	27,78
Agachamento	27,5	42,5*	54,55

A figura a seguir mostra as variáveis cardiorrespiratórias em três momentos: FC de repouso, e no Pico do esforço obtido durante o teste de exaustão em esteira, a FCpico e a Velocidade pico.

A partir dos resultados analisados pode-se inferir que o treinamento utilizado parece ter promovido importantes modificações, como a redução dos valores medianos da FC média coletada durante o repouso de 60 min na posição supina. Associado a esta mudança, observa-se que durante o esforço, os voluntários alcançaram níveis mais elevados de velocidade pico em relação à condição pré-treinamento ($p < 0,05$), atingindo, no entanto, uma menor frequência cardíaca pico (NS). Assim, estes dados demonstram que ocorreu uma melhora da potência aeróbia dos indivíduos.

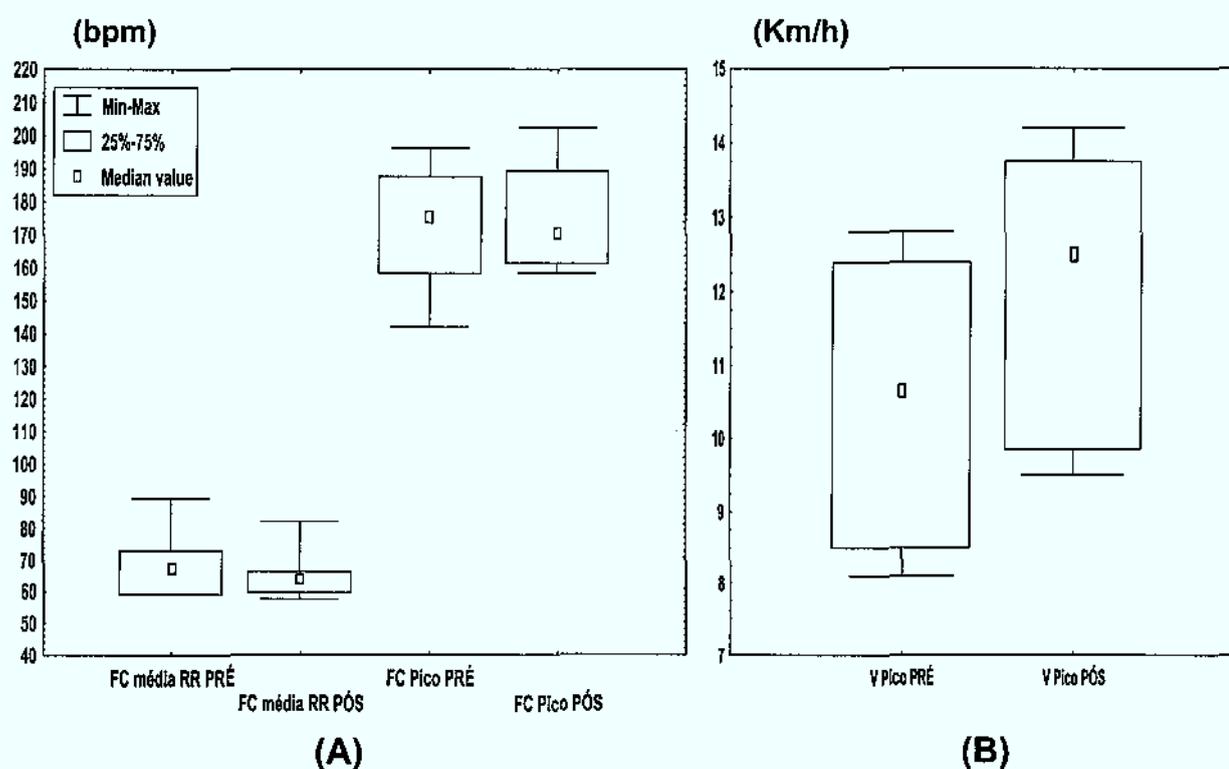


Figura 1. Valores da frequência cardíaca (FC) na posição supina (mediana da média de 1 hora de registro no repouso), da FC pico (A) e da velocidade pico (B) no momento da exaustão na esteira rolante obtidas grupo estudado ($n=8$) nas condições nas condições PRÉ e PÓS treinamento físico. Estão representados em boxplot os valores do 1º., 2º. (medianas) e 3º. quartis e os valores extremos (mínimos e máximos). * $p < 0,05$.

DISCUSSÃO

Os achados do presente estudo sugerem que o treinamento combinado provoca melhoras significantes em componentes cardiorrespiratórios, de composição corporal, antropometria e força. Estes dados vão ao encontro de resultados apresentados por algumas pesquisas que avaliaram o efeito da associação do treinamento com pesos e aeróbios sobre tais componentes (IZQUIERDO et al., 2004; BALABINIS et al., 2003; DOLEZAL; POTTEIGER, 1998; HUNTER et al., 1987).

Izquierdo et al. (2004), em recente estudo, ao compararem diferentes grupos de treinamento em homens acima de 60 anos: aeróbio (TA), com pesos (TP) e exercícios combinados (TC), não encontraram diferença significativa em termos de aumento de força máxima nas pernas (41% e 38%, respectivamente para TP e TC) e hipertrofia muscular (11% e 11%, respectivamente para TP e TC). Os autores reportam ainda uma melhora de 23% na condição aeróbia para o grupo TC, o que não representou diferença estatisticamente significativa quando comparado ao grupo TA (28%). Ao analisar estes dados, observa-se que o estudo aqui apresentado obteve resultados semelhantes no que diz respeito a aumento de força máxima e melhora da condição aeróbia, visto que ocorreu aumento significativo da velocidade pico (PRÉ=10,65 e PÓS=12,5, $p<0,05$) para uma frequência cardíaca pico pouco menor que a inicial (NS).

É importante ressaltar que, neste trabalho, a massa magra teve aumento percentual (3,74%) apesar de não ser estatisticamente significativa. Este fato pode estar associado às dificuldades da manutenção e ganho de massa muscular após os 35 anos de idade, especialmente em indivíduos pouco ativos. Outro dado, observado a partir da meia idade é a relação inversamente proporcional entre a redução da massa muscular e o aumento do % gordura (FLECK; FIGUEIRA-Jr, 2003, p.14). Ao se comparar os achados dos dois estudos, verificou-se que, apesar da metodologia de Izquierdo et al (2004) ter sido diferenciada, as modificações induzidas por ambos os tipos de treinamento foram positivas.

Ainda nesta mesma linha, Hunter et al. (1987) compararam dois tipos de treinamento realizados por um período de 12 semanas: um grupo associando exercícios com pesos e exercícios aeróbios (TPA), e o outro grupo utilizou somente treinamento com pesos (TP). Apesar das diferenças entre os dois grupos não terem sido significantes após o período de treinamento, a magnitude das modificações mostrou-se diferente para o percentual de gordura, sendo as reduções de 1,6% (grupo TP) vs 2,6% (grupo TC). Tais resultados vão de encontro aos aqui apresentados, visto que grandes reduções foram conseguidas com relação à diminuição do percentual de gordura no pré e pós-treinamento.

Balabinis et al. (2003), ao investigarem o efeito concorrente entre o TP, TA e TC, após um período de sete semanas de treino encontraram maiores reduções percentuais na gordura corporal relativa nos grupos TC e TP, em relação aos grupos TA e grupo controle (15,5%, 14,9%, 4,9% e 4,4%, respectivamente). Este fato, provavelmente deve estar relacionado ao volume de trabalho à que os sujeitos do estudo de Balabinis et al. (2003) foram submetidos, apesar do curto período experimental de treino, pois os sujeitos estudados tiveram uma frequência de trabalho semanal de quatro sessões. Ainda neste mesmo estudo foi constatado um aumento da potência aeróbia ($VO_2\max$) nos grupos TC e TA, ao contrário de um declínio encontrado no grupo TP (-8,8%). O aumento nessa variável foi mais expressivo no grupo combinado do que no grupo de endurance (12,9% vs 6,8%).

Funcionalmente, o envolvimento entre as variáveis obtidas durante o exercício físico pôde mais uma vez ser evidenciado. Visto que, a FC e o VO_2 tem uma relação linear em potências submáximas e máximas de esforço, a FC pôde neste trabalho, por exemplo, ser utilizada durante a realização de um determinado exercício para inferir indiretamente a melhora do VO_2 individual (ASTRAND; RODAHL, 1980). Ganhos foram verificados ainda na força dos grupos TC (6,2%) e TP (2,9%), sendo, porém, o aumento mais expressivo neste segundo grupo (BALABINIS et al. (2003). Esses resultados, permitem especular que os grupamentos musculares selecionados para a aplicação do teste específico, foram adequados o suficiente para refletir também em ganhos de força máxima obtidos durante as 12 semanas no presente trabalho, sendo estas respostas, especialmente decorrentes das adaptações neurais em resposta a este tipo de treinamento (FLECK; FIGUEIRA-Jr, 2003, p. 2). Tal fato, porém, não foi observado quando comparou-se a avaliação da força máxima estática pré e pós treinamento. Esta verificação, associada a outros fatores, pode ter ocorrido devido à especificidade do treinamento não objetivar o ganho deste tipo de força avaliada. Já com relação às costas e pernas, o percentual de modificação foi positivo, e pode estar associado à especificidade do exercício de agachamento com barra livre, desenvolvido durante as 12 semanas de treinamento. Contudo, a metodologia descrita por Balabinis et al. (2003), que utilizou o treinamento aeróbio em sessão isolada (7 horas antes do treinamento resistido), leva a questionar o sucesso em sua proposta de avaliar a possível influência antagônica dos tipos de treinamento empregados.

Nesta mesma linha de raciocínio, um outro estudo interessante realizado por Dolezal e Potteiger (1998) comparou três grupos, onde foram realizados 10 semanas de TP, TA e TC, e encontraram os seguintes resultados: modificações na massa isenta de gordura- MIG (3,5%, -0,9% e 4,7%, respectivamente), reduções no % gordura (-10%, -24,2% e -40,2%, respectivamente) e na

MG (-6,7%, -29,4% e -40%, respectivamente). Também foram observadas diminuições significativas na taxa metabólica de repouso no grupo TA, e aumentos para os outros dois grupos. Assim os autores sugerem que o aumento absoluto na taxa metabólica de repouso para os grupos TP e TC e diminuição para o grupo TA podem refletir os ganhos e a perda de MIG, respectivamente. No entanto, deve-se considerar que, tendo em vista o curto período de treinamento deste estudo, análises mais aprofundadas a respeito dos efeitos crônicos do treinamento com pesos sobre o aumento da taxa metabólica de repouso e o componente de gordura corporal, ainda precisam ser conduzidas.

Ainda reportando aos dados cardiovasculares apresentados na figura 1, a discordância da literatura em relação aos mecanismos responsáveis pela bradicardia ou não de repouso induzida pelo TFA (treinamento físico aeróbio) pode, pelo menos em parte, estar relacionada ao efeito temporal do treinamento, o que inicialmente afetaria o tônus vagal (observadas em estudos longitudinais onde o treinamento foi aplicado por um período de algumas semanas/meses) e posteriormente, após anos de treinamento, afetaria a FC intrínseca (observada em estudos transversais com atletas) (SMITH et al., 1989; SHI et al. 1995).

As respostas apresentadas com relação à FC de repouso vão de encontro a algumas observações feitas por estudos como o “The Heritage Study” (WILMORE et al., 2001). Este trabalho rigorosamente controlado, verificou uma pequena ou nenhuma diminuição da frequência cardíaca de repouso em indivíduos previamente sedentários submetidos a um treinamento de endurance por 20 semanas.

CONCLUSÕES

Muitas são as dúvidas hoje em dia no que diz respeito à prescrição de atividade física para pessoas a partir da meia-idade. Os riscos que se correm são inúmeros e os cuidados a serem tomados, maiores ainda. A partir dos resultados aqui obtidos, pode-se afirmar que a inclusão de atividade física na vida de indivíduos sedentários e de meia-idade é de extrema importância no processo de manutenção da saúde.

Os trabalhos encontrados na literatura, apesar de diferirem em termos de metodologia e população pesquisada, vão ao encontro destes achados, demonstrando a possibilidade de ganhos em componentes cardiorrespiratórios e de massa magra, bem como reduções ponderais expressivas ao se utilizar de uma metodologia de treino bem controlada.

Assim, apesar do estudo necessitar de um maior aprofundamento, pode-se concluir que o treinamento combinado foi positivo no sentido de aperfeiçoamento dos níveis de força, potência aeróbia e dos componentes de composição corporal dos indivíduos estudados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACSM Position Stand on Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 34, n. 2, p. 364-380, 2002.
- ASTRAND, P.O.; RODAHL, K. Tratado de fisiologia do exercício. 2 ed. Rio de Janeiro, Interamericana, p. 410-439, 1980.
- BALABINIS, C.P.; PSARAKIS, C.H.; MOUKAS, M.; VASSILIOU, M.P.; BEHRAKIS, P.K. Early phase changes by concurrent endurance and strength training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v.17, n.2. p. 393-401, 2003.
- BLAIR, S. N.; BRODNEY, S. **Effects of Physical Inactivity and Obesity on Morbidity and Mortality: Current Evidence in Research Issues**. *Medicine and Science in Sports Exercise*, vol.31, n. 11, p.S646-S662, 1999.
- CATAI, A. Maria; CHACON-MIKAHIL, Mara Patrícia Traina; MARTINELLI, Fabiana S; FORTI, Vera A M; GOLFETTI, Roseli; MARTINS, Luis E Barreto; SRAJER, Jairo S; WANDERLEY, José S; GALLO JÚNIOR, Lourenço. Cardiorrespiratory responses during dynamic exercise using different ergometers in sedentary young men. **FASEB Journal**, v. 10, p. A375.1996.
- CHACON, M.P.T. **Adaptações Cardiorrespiratórias Induzidas pelo Treinamento Físico Aeróbico em Homens na Faixa Etária de 46 A 60 Anos: Estudo Longitudinal e Transversal**. Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas,1993 (Dissertação de Mestrado).
- De SPIRDUSO, W.W. Reaction Movement time as a function of age and physical activity level. *J. Gerontol*, v.30, p. 435, 1975 apud McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 5ª ed, p.902-928, 2003.
- DOLEZAL, B.A.; POTTEIGER J.A. Concurrent resistance and endurance training influence basal metabolic rate in nondieting individuals. **Journal of Applied Physiology**. v.85, n.2, p.695-700, 1998.
- EHSANI, A.A.. Cardiovascular adaptations to exercise training in the elderly. **Fed. Proc.**, v.46, p.1940-1943, 1987.
- FLECK, S. J.; FIGUEIRA Jr, A. **Treinamento de Força para Fitness e Saúde**. São Paulo: Phorte, p.2-24, 2003.
- FLETCHER, G.F.; BALADY, G.J.; AMSTERDAM, E. A.; CHAITMAN, B.; ECKEL, R.; FLEG, J.; FROELICHER; V.F.; LEON, A.S.; PINA, I.L.; RODNEY, R.; SIMONS-MORTON, D.G.; WILLIAMS, M.A.; BAZARRE, T. AHA Scientific Statement. Exercise Standarts for Testing and Training: A Statement for Healthy care Professionals From the American Heart Association. **Circulation**, v. , n. , p. 1694-1740, 2001.

FORTI, V. A. M.; CHACON-MIKAHIL, M. P. T. Qualidade de vida e atividade física na terceira idade. In: GONÇALVES, A.; VILARTA, R. **Qualidade de Vida e Atividade Física- Explorando Teorias e Práticas**, Barueri: Manole, p.227-256, 2004.

FORTI, V. A. M. **Influência do Treinamento Físico Aeróbio sobre as Respostas Cardiovasculares e Respiratórias em Mulheres na Menopausa Com e Sem Terapia de Reposição Hormonal**. Campinas. Faculdade de Educação Física. Originalmente apresentada como tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, 209 f., 1999.

GALLO Jr, L; MARIN-NETO, J.A; MACIEL, B.C; GOLFETTI, R; MARTINS, L.E.B; CHACON-MIKAHIL, M.P.T; FORTI, V.A. M; CATAI, A.M. Atividade física "remédio" cientificamente comprovado? **Revista A Terceira idade**. Ano VI, n.10, p. 36-43, jul. 1995.

GIACOMELLO, T.V. **Análise das Adaptações Orgânicas ao Treinamento Físico em Homens Saudáveis de Meia Idade em Resposta a uma Sequência Fixa de Execução Durante a Sessão de Treino: Exercícios Aeróbios e Exercícios de Resistência Muscular Localizada**. Projeto de Iniciação Científica - PIBIC/CNPq, desenvolvido junto à Faculdade de Educação Física – UNICAMP. Mara Patricia Traina Chacon-Mikahil (Orientadora), 2003.

GUEDES, D. P. **Composição Corporal: princípios, técnicas e aplicações**. 2. ed. Londrina, APEF, 1994.

HARRISON, G.G.; BUSKIRK, E. R.; LINDSAY CARTER, J. E.; JOHNSTON, F. E.; LOHMAN, T. G.; POLLOCK, M. L.; ROCHE, A. F.; WILMORE, J. H. Skinfold thicknesses and measurement technique. In: Lohman, T. G. ; Roche, A. F.; Martorell, R. (Eds.), **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Champaign, IL: Human Kinectis, 1988.

HEYWARD, V. H.; STOLARCZYK, L. M. **Avaliação da Composição Corporal Aplicada**, São Paulo: Manole, 1ª. edição brasileira, 2000.

HUNTER, G.; DEMMENT, R.; MILLER, D. Development of strength and maximum oxygen uptake during simultaneous training for strength and endurance. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 27, n. 3, p. 269-275, 1987.

IZQUIERDO, M.; IBAÑEZ, J.; HAKKINEN, K.; KRAEMER, W. J.; LARRION, J. L.; GOROSTIAGA, E. M. **Once Weekly Combined Resistance and Cardiovascular Training Healthy Older Men**. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol. 36, n.3, p.435-443, 2004.

JACKSON, A. S.; POLLOCK, M. L.; WARD, A. Generalized Equations for Predicting Body Density of Women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.12, p. 175-182, 1980.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 5ª ed, p.902-928, 2003.

MORROW JR, J R ; JACKSON, A W ; DISCH, J G ; MOOD, DALE P **Medida e avaliação do desempenho humano** 2ª ed. Porto Alegre, Artmed, 303pgs, 2003

POLLOCK, M. L.; WILMORE, J. L. **Exercícios na saúde e na doença**. Avaliação e Prescrição para a Prevenção e Reabilitação. 2 ed Rio de Janeiro: Medsi,, 1993.

SHI, X.; STEVENS, G.H.J.; FORESMAN, B.H.; STERN, S.A.; RAVEN, P.B. Autonomic nervous system control of the heart: endurance exercise training. *Med. Sci. Sports Exercise*, v. 27, n. 10, p. 1406-1413, 1995.

SMITH, M.L.; HUDSON, D.L.; GRAITZER, H.M.; RAVEN, P.B. Exercise training bradycardia: the role of autonomic balance. *Med. Sci. Sports Exercise*, v. 21, n. 1, p. 40-44, 1989.

WILMORE, J.H.; STANFORTH, P.R.; GAGNON, J.; LEON, A.S.; RAO, D.C.; SKINNER, J.S.; BOUCHARD, C. Endurance Exercise Training has a Minimal Effect on Resting Heart rate: The Heritage Study, *MSSE*, 28, p. 829-835, 1996, in: WILMORE, J.H.; COSTILL, D.N.; *Fisiologia do Esporte e Exercício*, Manole, 2 ed., p.284. 2001.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS DA MONOGRAFIA

Considerando que um dos principais objetivos do treinamento com pesos, em especial nas pessoas envelhecendo relaciona-se à manutenção ou aumento da massa corporal magra, buscando assim minimizar as alterações na força muscular e na composição corporal, os achados do presente estudo parecem estar bem de acordo com os resultados esperados para os grupos sedentários nesta faixa de idade.

Como descrito anteriormente, a mudanças significativas ocorridas na composição corporal foram em especial relacionadas à gordura corporal . Assim, o exercício aeróbio e o resistido consistem em importantes elementos no direcionamento para uma redução ponderal, alterando favoravelmente a composição corporal.

Ao considerar as alterações obtidas após o treinamento nos testes relacionados às capacidades físicas, pode-se observar que, independentemente das respostas individuais, o grupo estudado pareceu sensível a metodologia de treino aplicada, melhorando o rendimento das capacidades de resistência de força, força máxima, estática e potência aeróbia.

Com relação à magnitude dos ganhos, observa-se que esta foi significativa para quase todas as variáveis estudadas, e valores superiores possivelmente poderiam ter sido obtidos se, o grupo estudado tivesse sido submetido a um período mais longo de treinamento.

Acredita-se, de uma maneira geral, que os ganhos foram muito positivos e expressaram diferentes reservas de adaptação de cada voluntário, o que de forma muito enfática, procurou-se observar durante toda a aplicação da metodologia de treinamento utilizando-se da combinação de exercícios com peso e exercício aeróbios.

Adicionalmente, gostaria de mencionar que em estudo realizado em paralelo, com outro grupo de voluntários com as mesmas características e faixa etária, no entanto invertendo-se a ordem de execução dos exercícios combinados, ou seja, realizando-se primeiramente os exercícios aeróbios e na seqüência o treinamento com pesos, a comparação preliminar dos dados mostrou o mesmo padrão de mudanças obtidas neste presente estudo (GIACOMELLO, 2003). Assim, em uma primeira análise, a ordem de execução de tipos de exercícios combinados parece não ter sido um fator determinante ou limitador das mudanças observadas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA MONOGRAFIA

ACSM Position Stand on Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults, **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 34, n. 2, p. 364-380, 2002.

ASTRAND, P.O.; RODAHL, K. Tratado de fisiologia do exercício. 2 ed. Rio de Janeiro, Interamericana, p. 410-439, 1980.

CATAI, A. M.; CHACON-MIKAHIL, M. P. T.; MARTINELLI, F. S.; FORTI, V. A. M.; SILVA, E.; GOLFETTI, R.; MARTINS, L. E. B.; SZRAJER, J. S.; WANDERLEY, J. S.; LIMA FILHO, E. C.; MARIN NETO, J. A.; MACIEL, B. C.; GALLO JR., L. Effects of Aerobic Exercise Training on the Heart Rate Variability in Awake and Sleep Conditions and Cardiorespiratory Responses of Young and Middle-Aged Healthy Men. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, Brasil, v. 35, n. 6, p 741-752, 2002.

CHACON-MIKAHIL, M.P.T. **Estudo da Variabilidade da Frequência Cardíaca nos Domínios do Tempo e da Frequência Antes e Após o Treinamento Físico Aeróbico em Homens de Meia-Idade**. Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas, 1998 (Tese de doutorado).

CHACON-MIKAHIL, M.P.T.; FORTI, V.A.M.; CATAI, A.M.; SRAJER, J.S.; GOLFETTI, R.; MARTINS, L.E.B.; LIMA-FILHO, E.C.; WANDERLEY, J.S, MARTIN-NEOT, J.A.; MACIEL, B.C.; GALLO Jr, L. Cardiorespiratory adaptations induced by aerobic training in middle-aged men: the importance of a decrease in sympathetic stimulation for the contribution of dynamic exercise tachycardia. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 31, n. 5, p. 705-712, 1998.

CORBIN, D.E. Programação do Exercício para Adultos Mais Velhos. In: ACSM' S Manual de Pesquisa das Diretrizes do American College of Sports Medicine para os teste de esforço e sua Prescrição. 4.ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 529-533, 2003.

COSTA, T.G. **Estudo Das Adaptações Morfofuncionais Em Resposta A Um Programa De Treinamento Com Pesos Em Homens Sedentários De Meia Idade**. Projeto de Iniciação Científica PIBIC/CNPq desenvolvido junto a Faculdade de Educação Física – UNICAMP. Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil (orientadora), 2004.

EHSANI, A.A.. Cardiovascular adaptations to exercise training in the elderly. **Fed. Proc.**, v.46, p.1940-1943, 1987.

FLETCHER, G.F.; BALADY, G.J.; AMSTERDAM, E. A.; CHAITMAN, B.; ECKEL, R.; FLEG, J.; FROELICHER; V.F.; LEON, A.S.; PINÃ, I.L.; RODNEY, R.; SIMONS-MORTON, D.G.; WILLIAMS, M.A.; BAZARRE, T. AHA Scientific Statemente. Exercise Standarts for Testing and Training: A Statement for Healthy care Professionals From the American Heart Assiciation. **Circulation**, v. , n. , p. 1694-1740, 2001.

FORTI, V. A. M. **Influência do Treinamento Físico Aeróbico sobre as Respostas Cardiovasculares e Respiratórias em Mulheres na Menopausa Com e Sem Terapia de Reposição Hormonal**. Campinas. Faculdade de Educação Física. Originalmente apresentada como tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, 209 f., 1999.

GALLO Jr, L; MARIN-NETO, J.A; MACIEL, B.C; GOLFETTI, R; MARTINS, L.E.B; CHACON-MIKAHIL, M.P.T; FORTI, V.A. M; CATAI, A.M. Atividade física "remédio" cientificamente comprovado? **Revista A Terceira idade**. Ano VI, n.10, p. 36-43, jul. 1995.

GIACOMELLO, T.V. **Análise das Adaptações Orgânicas ao Treinamento Físico em Homens Saudáveis de Meia Idade em Resposta a uma Sequência Fixa de Execução Durante a Sessão de Treino: exercícios aeróbios e exercícios de resistência muscular localizada**. Projeto de Iniciação Científica-PIBIC/UNICAMP, 2003.

GIACOMELLO, T. V. **Análise Das Adaptações Orgânicas Em Homens Saudáveis De Meia Idade Em Resposta Ao Treinamento Físico Aeróbio**. Projeto de Iniciação Científica PIBIC/CNPq desenvolvido junto a Faculdade de Educação Física – UNICAMP. Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil (orientadora), 2004.

HASS, C.J.; FEIGENBAUM, M.S.; FRANKLIN, B.A. Prescription of Resistance Training for Healthy Populations. **Sports Medicine**, v.31, n.14, p. 954-964, 2001.

MCARDLE, W.D.; KATCH, F.I.;KATCH, V. **Fundamentos da Fisiologia do Exercício**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 2 ed., p. 562-595, 2002.

MORRIS, J.N., et al. Coronary Heart Disease and physical activity of work. **Lancet**, vol. 265, p.1053, 1953 apud: MCARDLE, W.D.; KATCH, F.I.;KATCH, V. **Fundamentos da Fisiologia do Exercício**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 2 ed, 2002.

WAIB, P.H.; BURINI, R.C. **Efeitos do Condicionamento Físico Aeróbio no Controle da Pressão Arterial**. Arq Bras Cardiol, Botucatu, São Paulo, vol.64, n.3, p. 243-246, 1995.

WEINECK, J. **Treinamento Ideal**, São Paulo: Manole, 1. ed., 1999.

8. ANEXOS

Anexo 1. Parecer do Comitê de Ética



FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

✉ Caixa Postal 6111
13083-970 Campinas, SP
☎ (0__19) 3788-8936
fax (0__19) 3788-8925
✉ cep@head.fcm.unicamp.br

CEP, 15/07/03
(Grupo III)

PARECER PROJETO: Nº 251/2003

I-IDENTIFICAÇÃO:

PROJETO: "ESTUDO DAS ADAPTAÇÕES MORFOFUNCIONAIS EM HOMENS SAUDÁVEIS DE MEIA IDADE UTILIZANDO-SE UMA SEQUÊNCIA FIXA DE EXECUÇÃO DO TIPO DE EXERCÍCIO DURANTE A SESSÃO DE TREINO: EXERCÍCIOS DE RESISTÊNCIA MUSCULAR LOCALIZADA E EXERCÍCIOS AERÓBIOS"

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil

INSTITUIÇÃO: Faculdade de Educação Física/UNICAMP

APRESENTAÇÃO AO CEP: 10/06/2003

APRESENTAR RELATÓRIO EM: 15/07/04

II - OBJETIVOS

Observar as adaptações morfológicas e funcionais decorrentes de um programa de treinamento físico, com ordem fixa de execução do tipo do exercício na sessão de treinamento.

III - SUMÁRIO

Estudo longitudinal onde 20 indivíduos serão submetidos a um programa de treinamento com pesos associado a um treinamento físico aeróbico, precedido da realização de uma anamnese pré-clínica, avaliação clínica e de um conjunto de avaliações fisiológicas não invasivas padronizadas, antes e durante o desenvolvimento do programa de treinamento físico.

IV - COMENTÁRIOS DOS RELATORES

Protocolo bem elaborado. Termo de consentimento adequado. Relação risco/benefício favorável. Projeto de acordo com a Resolução 196/96.

V - PARECER DO CEP

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, após acatar os pareceres dos membros-relatores previamente designados para o presente caso e atendendo todos os dispositivos das Resoluções 196/96 e complementares, bem como ter aprovado o Termo do Consentimento Livre e Esclarecido, assim como todos os anexos incluídos na Pesquisa, resolve aprovar sem restrições o Protocolo de Pesquisa supracitado.

VI - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).

Pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.1.z), exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade do regime oferecido a um dos grupos de pesquisa (Item V.3.).

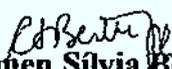
O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4.). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projeto do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, Item III.2.e)

Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, de acordo com os prazos estabelecidos na Resolução CNS-MS 196/96.

VII - DATA DA REUNIÃO

Homologado na VII Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 15 de julho de 2003.


Prof. Dra. Carmen Sílvia Bertuzzo
PRESIDENTE DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FCM / UNICAMP

Anexo 2. Consentimento Formal**CONSENTIMENTO FORMAL DOS VOLUNTÁRIOS QUE PARTICIPARÃO DO PROJETO DE PESQUISA: “Estudo das Adaptações Morfofuncionais em Homens Saudáveis de Meia Idade Utilizando-se uma Seqüência Fixa de Execução do Tipo de Exercício Durante a Sessão de Treino: Exercícios de Resistência Muscular Localizada e Exercícios Aeróbios.”**

RESPONSÁVEL PELO PROJETO: Prof. Dra. Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil

GRADUANDO: Thiago Gaudensi Costa

LOCAL DO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO: Faculdade de Educação Física (UNICAMP)

Eu, _____, _____ anos de idade, RG _____, residente _____ à _____ Rua (Av.) _____, prontuário do HC _____,

voluntariamente concordo em participar do projeto de pesquisa acima mencionado, que será detalhado a seguir, e sabendo que para sua realização as despesas monetárias serão de responsabilidade da instituição.

É de meu conhecimento que este projeto será desenvolvido em caráter de pesquisa científica e objetiva verificar os efeitos do treinamento com pesos para o desenvolvimento da resistência muscular localizada (RML) e treinamento aeróbio, observando as adaptações morfofuncionais e fisiológicas, bem como a influência causada pela seqüência fixa da execução destes exercícios dentro de uma mesma sessão de treinamento.

Estou ciente, de que, antes do início da fase de condicionamento físico, serei submetido a uma avaliação clínica e diagnóstica, que constará de uma anamnese, exames físicos e laboratoriais (análise bioquímica do sangue), ECG de repouso e teste ergométrico, a ser realizado no Hospital das Clínicas da UNICAMP. Estes testes objetivam a identificação de eventual manifestação que contra indique a minha participação no programa de condicionamento físico.

Após a avaliação clínica, me submeterei a uma série de testes funcionais não invasivos (sem a utilização de drogas medicamentosas ou de procedimentos invasivos) nas dependências do Laboratório de Atividade física e Performance Humana - FEF, que constam dos seguintes testes: 1) Avaliações cardiovasculares na condição de repouso (posição supina); 2) Avaliação da flexibilidade e da força muscular; 3) Avaliação Antropométrica; 4) Composição Corporal; 5) Avaliação da capacidade cardiorrespiratória máxima e sub-máxima,

Estou ciente de que estes testes funcionais serão realizados nas fases pré, durante e após o programa de condicionamento físico, o que despenderá uma certa quantidade de horas.

Com referência ao programa de condicionamento, que tem um período de duração previsto de doze (12) semanas, sei que este constará de sessões de exercícios físicos aeróbios associados na seqüência a exercícios de resistência muscular localizada (exercícios com peso) com prescrição individualizada de acordo com as respostas dos testes funcionais, com uma freqüência semanal de 3 sessões e com a duração de aproximadamente 60 minutos cada. Este treinamento será realizado nas dependências da Faculdade de Educação Física, sendo devidamente orientado, tanto em relação aos benefícios como em relação aos sinais, sintomas e manifestações de intolerância ao esforço que poderei ou não apresentar.

Os benefícios que obterei com tal programa de condicionamento incluem de uma maneira geral a melhora da minha função cardiorrespiratória e morfofuncional, que poderá contribuir substancialmente ao meu estado geral de saúde.

Estou ciente ainda, de que, as informações obtidas durante as avaliações laboratoriais e sessões de exercícios do programa de condicionamento físico serão mantidas em sigilo e não poderão ser consultadas por pessoas leigas, sem a minha devida autorização. As informações assim obtidas, no

entanto, poderão ser usadas para fins de pesquisa científica, desde que a minha privacidade seja sempre resguardada.

Lì e entendi as informações precedentes, sendo que eu e os responsáveis pelo projeto já discutimos todos os riscos e benefícios decorrentes deste, onde as dúvidas futuras que possam vir a ocorrer poderão ser prontamente esclarecidas, bem como o acompanhamento dos resultados obtidos durante a coleta de dados.

Comprometo-me, na medida das minhas possibilidades, prosseguir com o programa até a sua finalização, visando além dos benefícios físicos a serem obtidos com o treinamento, colaborar para um bom desempenho do trabalho científico dos responsáveis por este projeto.

Campinas, de de 2003.

Sr. voluntário

Graduando: Thiago Gaudensi Costa
fone: (011) 9830-8118

Prof. Dr. Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil
Orientadora
Fone: (19) 3788-6620

**FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

Caixa Postal 6111
13083-970 Campinas, SP
Fone: (019) 3788-8936
Fax: (019) 3788-8925
cep@fcm.unicamp.br

Anexo 3. Ficha Individual

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

- 1.Nome: _____
- 2.Idade: _____ anos data de nascimento: ____/____/____
- 3.Profissão: _____ previsão para aposentadoria (ano): _____
- 4.Endereço: _____
- 5.Telefone (Res): _____ Celular: _____
- 6.Telefone (Departamento): _____
- 7.Estado Civil: _____
- 8.Número de dependentes: _____
- 9.Horários disponíveis para o treinamento: _____

HISTÓRICO DE DOENÇAS

- 1.Infecções: _____
 - 2.Cirurgias: _____
 - 3.Doença Cardiovascular: _____
 - 4.Lesões músculo-esqueléticas: _____
 - 5.Diabetes Mellitus: _____
 - 6.Outras Doenças: _____
 - 7.Com que frequência vai ao médico? _____
 - 8.Faz uso de medicamentos? _____
- Medicamentos: _____ Dosagem: _____ Há qto tempo: _____
- _____

HISTÓRICO FAMILIAR

1. Cardiopatias: _____
2. Diabetes Mellitus: _____
3. Hipertensão Arterial: _____
4. Acidente Vascular Cerebral: _____
5. Cirurgias: _____
6. Câncer: _____
7. Outros: _____

HÁBITOS PESSOAIS

1. Fumante: _____ cigarros/dia: _____ tempo: _____ anos
2. Ex-fumante: _____ há qto tempo parou: _____ qto tempo fumou: _____
3. Álcool: _____ tipo: _____ frequência: _____
há qto tempo: _____
4. Tempo de sono diário _____ horas
5. Hobbies: _____
6. Pratica atividade física atualmente? _____
7. Já praticou algum tipo de atividade física? _____
8. Qual (is)? Onde? _____
9. Qual a frequência semanal? _____
10. Atividade era orientada? Por quem? _____
11. Como se sentia ao praticar a atividade? _____
12. Controlava FC durante a atividade física? _____ Como? _____
13. Qual era sua idade? _____ anos
14. Quanto tempo praticou? _____
15. Porque você parou de praticar? _____

HÁBITOS ALIMENTARES

1. Faz algum tipo de dieta orientada? _____

Qual o tipo? _____

Há quanto tempo? _____

2. Número de refeições diárias: _____

3. Horário das refeições: _____

4. Onde faz as refeições: _____

5. Indique o número aproximado de ingestão semanal:

ovos _____

manteiga _____

carnes gordas _____

carnes vermelhas _____

carnes brancas _____

massas _____

frutas _____

legumes _____

refrigerante _____

café _____

Anexo 4. Cópia dos Resumos enviados à Congressos

RESUMO DO CONGRESSO INTERNO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – UNICAMP, 2004.

Estudo das Adaptações Morfofuncionais em Homens Saudáveis de Meia Idade Utilizando-se uma Seqüência Fixa de Execução do Tipo de Exercício Durante a Sessão de Treino: Exercícios de Resistência Muscular Localizada e Exercícios Aeróbios

Thiago Gaudensi Costa (Bolsista PIBIC/CNPq), Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil (Orientadora).
Faculdade de Educação Física – FEF/UNICAMP.

Neste estudo submetemos 8 voluntários ($x=48,1\pm 5$ anos), saudáveis e sedentários, a um programa de 12 semanas de treinamento físico (TF), 3 sessões semanais com seqüência fixa do tipo de exercício: iniciando-se pelo TF de resistência muscular localizada (com pesos livres) e finalizando com o TF Aeróbio (30 minutos/sessão). Foram realizados exames clínicos iniciais e aplicados no pré e pós treino a avaliação da composição corporal, testes motores (flexibilidade, resistência de força e força máxima), cardiovasculares no repouso e avaliação da capacidade cardiorrespiratória durante exercício dinâmico em esteira rolante. Dentre os resultados obtidos encontramos reduções ($p<0,05$) na composição corporal: massa corporal, % de gordura, somatória de dobras cutâneas e IMC. Os indicadores funcionais apontaram aumentos ($p<0,05$): na resistência muscular localizada, na força máxima, na velocidade de corrida no pico de esforço dinâmico para uma mesma FC_{máx} e tendência à redução da FC de repouso. As mudanças observadas em resposta ao TF no grupo estudado indicaram importantes modificações nos indicadores de aptidão física e de saúde. No entanto, apontamos para a necessidade de uma posterior comparação dos resultados com outros estudos que utilizam seqüência inversa do tipo de exercício e/ou apenas um tipo de exercício.

Palavras-chave: treinamento físico, meia-idade, adaptações orgânicas

Placa 155 – Resumo 719

ANÁLISE DO RENDIMENTO FÍSICO DE POLICIAIS MILITARES
 TRAJANDO FARDAMENTO E EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO
 INDIVIDUAL DURANTE EXERCÍCIO EM ESTREIRA ERGOMÉTRICA

Paulo Sérgio Merlini e José Luis de Souza

Escola de Educação Física da Polícia Militar, 3º Batalhão de Polícia de Choque e
 Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul

Durante o atendimento de ocorrências, o Policial Militar (PM) do Batalhão de Polícia de Choque (BPCCh) faz uso de fardamento e equipamentos individuais (EPI), potencializando sua auto-proteção. À medida que essa proteção é incrementada, eleva-se também a quantidade de EPI, o peso a ser transportado e o esforço do PM. Assim, o objetivo deste estudo foi quantificar a redução da distância percorrida por PM durante corrida em esteira ergométrica (EE) em dois testes: em um trajando apenas o uniforme de educação física (EF) e, no outro, utilizando-se de EPI. O EF foi composto por camiseta, calção, meias e tênis e o EPI composto por farda (gandola, calça e botas), cinturão com armamento, capacete, cinto à prova de balas e alguns outros equipamentos específicos. Houve um intervalo médio de uma semana entre EF e EPI, não havendo diferenças climáticas ou motivacionais entre as avaliações. A cada 200 metros percorridos na EE, a velocidade era elevada (sem alteração de inclinação) até que o PM acusasse fadiga, ou outro fator limitante ao esforço, que o impossibilitasse de continuar correndo. Foram avaliados seis PM do BPCCh (quatro homens e duas mulheres) cujos dados pessoais e resultados das avaliações seguem abaixo:

Avaliado / sexo	Idade (anos)	Peso Corporal (kg)	Peso EPI (kg)	EF (m)	EPI (m)	EF - EPI (m)	Dif %
1 / masc	31	65,5	23.600	3800	3500	2200	57,9
2 / fem	30	58,0	5.300	1600	500	700	43,7
3 / masc	23	79,5	17.500	3000	1700	1300	43,3
4 / masc	36	64,5	6.600	2600	1900	800	30,8
5 / fem	28	61,1	8.580	2000	1400	600	30,0
6 / masc	40	74,6	10.500	1800	1400	400	22,2
Média	31,3	70,5	12,3	2467	1467	1080	39,6
DP	6,0	9,2	6,8	835,9	320,4	705	13,6

* p < 0,01

Os resultados demonstram uma redução média de 39,5% da distância percorrida em EE que implicou em antecipação da fadiga em 1080±705 metros quando modificou-se o fardamento de EF para EPI. Entretanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre as distâncias percorridas nos dois testes. Tais resultados alertam para a necessidade do PM zelar por sua potência aeróbica e anaeróbica, pois durante o emprego operacional, tais capacidades físicas são automaticamente minimizadas pela utilização do EPI.

Placa 156 – Resumo 720

A INFLUÊNCIA DA HEMISFERICIDADE E DA VISUALIZAÇÃO DO MOVIMENTO EM ATIVIDADE DE PRÁTICA MENTAL DURANTE UMA TAREFA DE FLUTUAÇÃO.

Viliani Bezerra Leite e Vernon Furtado da Silva. Universidade Castelo Branco – RJ, Brasil. Laboratório de Neuromotricidade II: vis@castelobranco.br

INTRODUÇÃO – Prática mental e aprendizado motor tem sido um campo de pesquisa bastante visitado por pesquisadores do comportamento motor. Todavia, pouco se tem pesquisado sobre a relação desta variante e a preferência de processamento mental das investigações. **OBJETIVO** - No presente estudo, o objetivo foi o de investigar a relação da capacidade de visualização do movimento e a preferência de processamento hemisférico em atividades de prática mental. **METODOLOGIA** - Na operacionalização da pesquisa foi utilizada uma amostra de 30 participantes do sexo feminino, universitárias, com idade variando entre 19 e 30 anos. Inicialmente, as participantes foram submetidas ao teste de CLEM para se averiguar a predominância hemisférica; em seguida foi aplicado o questionário do movimento imaginário para se descobrir a capacidade de visualização do movimento e por fim, realizaram a prática mental durante flutuação em meio aquático; nesta prática cada participante imaginou e tentou sentir o movimento em seus membros superiores, sendo que em um de cada vez. **RESULTADOS** - Com relação a predominância hemisférica, 16,7% são hemisféricos esquerdos, 23,3% são hemisféricos direitos e 60% são bi hemisféricos. A capacidade de visualização de movimento foi classificada em: alta visual e alta cinestésica (AA), com 36,66% dos participantes; alta visual e regular cinestésica (AR), com 20% dos participantes; alta visual e baixa cinestésica (AB), com 20% dos participantes e regular visual e baixa cinestésica (RB), com 3,34% dos participantes. Durante a prática mental em flutuação na piscina, 40% dos participantes não apresentaram rotações e 60% apresentaram rotações; sendo estas para direita e esquerda, somente direita, somente esquerda e opostas ao membro imaginado. As correlações desses fatores, concluíram que a dominância hemisférica tem relação direta na determinação do lado que as participantes apresentaram rotações; os hemisféricos esquerdos obtiveram melhor desempenho na prática mental devido a prática do hemisférico esquerdo ser necessária para a maioria dos movimentos das mãos e dos braços. **CONCLUSÃO** - A capacidade de visualização do movimento foi importante para explicar as exceções ocorridas nas rotações corporais, apesar de participantes com baixa capacidade de visualização do movimento obtiverem mais sucessos na prática mental durante a tarefa. Estes resultados foram discutidos como promovendo suporte para os efeitos adicionais da visualização corporal em tarefas de prática mental efetivas.

Placa 157 – Resumo 721

ANÁLISE DAS ADAPTAÇÕES ORGÂNICAS AO TREINAMENTO FÍSICO EM HOMENS SAUDÁVEIS DE MEIA IDADE EM RESPOSTA AOS EXERCÍCIOS COMBINADOS

Tatiana Vasques Giacomello¹, Thiago Gaudens Costa¹, Claudinei Ferreira dos Santos², Andréia Gulak³, Rui Shibukawa³, José Rocha, Paulo Roberto de Oliveira, Vera Aparecida Madruga Forti, Mara Patricia Traina Chacon-Mikahil. ¹Instituição Científica PIBIC/CNPq; ²Mestrando; ³Estagiários. Laboratório de Atividade Física e Performance Humana, Faculdade de Educação Física-FEF, Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP, 13083-851, Campinas, SP, Brasil. multitali@yahoo.com.br

Introdução: Considerando-se o crescimento do percentual da população com idade mais avançada e que, o processo de envelhecimento acarreta significativa redução da capacidade funcional, tem sido observado que a prática de atividades físicas regulares pode contribuir para a manutenção ou ganho de bons níveis de aptidão física, do bem estar e de qualidade de vida dessa população. **Objetivo:** Neste estudo utilizamos o treinamento aeróbico (TA) associado ao treinamento localizado com pesos livres (TP) objetivando avaliar as alterações morfofuncionais decorrentes deste tipo de treinamento. **Metodologia:** Oito homens, saudáveis e sedentários (46,12±4,59 anos) foram submetidos a 12 semanas de treinamento combinado em ordem fixa de execução (TA e TP), com três sessões semanais (TA: 30 minutos exercícios aeróbicos de caminhadas e trotos, com intensidade de 70-85% da frequência cardíaca (FC) máxima atingida na exaustão, que precediam o TP: 30 minutos de exercícios localizados com pesos livres (5 exercícios com 3 séries de 15 repetições cada e abdominais). Foram coletados os dados, nas condições pré e pós treino, referentes aos testes de força máxima: leg press horizontal (1RM-leg) e ao supino (1RM-sup); de resistência muscular localizada (RML-repetições minuto); flexão de braços (RML-flex) e abdominal (RML-abd); variáveis antropométricas e de composição corporal; e avaliação cardiovascular em repouso (FC supina), e durante o esforço físico dinâmico até a exaustão (FC pico e Velocidade pico de corrida). Para analisarmos as mudanças obtidas no pós-treino, aplicamos o teste não-paramétrico Wilcoxon para amostras dependentes. O nível de significância adotado para as comparações foi p<0,05. Resultados: Algumas das variáveis estudadas são mostradas na tabela abaixo.

Tabela 1. Mediana de algumas das variáveis estudadas nas condições pré e pós-treino em treinamento físico combinado: exercícios aeróbicos e localizados com pesos. n=8, *p<0,05.

VARIÁVEIS	Pré-treino	Pós-treino	p
MASSA CORPORAL (kg)	77,85	76,85	0,030
IMC (kg/m ²)	26,24	26,01	0,123
RCQ	0,93	0,97	0,262
% GORDURA	30,23	27,03*	0,010
MASSA MAGRA (kg)	54,07	56,19	0,120
1RM-1kg (kg)	151	175*	0,011
1RM-sup (kg)	71	84*	0,011
RML-flex (rep/min)	19	32*	0,010
RML-abd (rep/min)	20	27*	0,030
FC SUPINA (bpm)	63	69	0,248
FC PICO (bpm)	175	173	0,944
VELOCIDADE PICO (km/h)	10,0	11,6*	0,010

Conclusões: Os resultados obtidos mostram que, assim como as respostas relativas à taxa corporal e ao %gordura, os dados das capacidades motoras, como a força máxima, resistência muscular localizada e a função cardiopulmonar apresentaram mudanças significativas (p<0,05), enquanto outras variáveis ainda tenderam a melhorar no pós-treino. Podemos então, considerar que a metodologia de treino aplicada (TA combinado ao TP) mostrou-se eficaz e pôde contribuir à aptidão física do grupo estudado.

Placa 158 – Resumo 722

ADAPTAÇÕES MORFOFUNCIONAIS EM HOMENS SAUDÁVEIS DE MEIA IDADE SUBMETIDOS À TREINAMENTO FÍSICO LOCALIZADO E AERÓBIO COMBINADOS

Thiago Gaudens Costa¹, Tatiana Vasques Giacomello¹, Claudinei Ferreira dos Santos², Andréia Gulak³, Rui Shibukawa³, José Rocha, Paulo Roberto de Oliveira, Vera Aparecida Madruga Forti, Mara Patricia Traina Chacon-Mikahil. ¹Instituição Científica PIBIC/CNPq; ²Mestrando; ³Estagiários. Laboratório de Atividade Física e Performance Humana, Faculdade de Educação Física-FEF, Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP, 13083-851, Campinas, SP, Brasil. tgcostaunicamp@yahoo.com.br

Introdução: Atualmente, diversos fatores podem associar-se ao crescimento da sobrevida da população mundial, aumentando a parcela da população envelhecendo. Assim, também têm crescido os esforços para que sejam alcançadas mudanças de hábitos e condutas que minimizem as perdas fisiológicas decorrentes do avançar da idade. **Objetivo:** Com o intuito de propor um novo estilo de vida aos indivíduos sedentários, este trabalho teve como objetivo analisar as adaptações morfofuncionais decorrentes de um programa de treinamento físico combinando exercícios localizados e aeróbicos. **Metodologia:** Participaram deste estudo oito homens saudáveis, sedentários (idade 48,12±5,05 anos), que foram submetidos a 12 semanas (três sessões semanais) de treinamento físico combinando exercícios localizados (com peso do corpo ou pesos livres, com 3 séries de 15 repetições: supino, rosca alternada, elevação lateral, tríceps testa, agachamento com barra livre e abdominal reto) que precediam ao treinamento aeróbico (TA) com 30 minutos de caminhadas e trotos em pista (intensidade de 70-85% da frequência cardíaca máxima obtida na exaustão em teste de esteira). No pré e pós-treino foram coletados os dados referentes às variáveis antropométricas (Massa Corporal, RCQ, IMC), composição corporal (%Gordura, Massa Magra), força máxima no leg press horizontal (1RM) e avaliação cardiovascular em repouso (FC supina), e durante o esforço físico dinâmico até a exaustão (FC pico e Velocidade pico de corrida). Aos dados coletados no pré e pós treino foi aplicado teste não-paramétrico para comparação de amostras dependentes (Wilcoxon), sendo o nível de significância adotado de p<0,05. Resultados: Algumas das variáveis estudadas são mostradas na tabela 1.

Tabela 1. Valores medianos de algumas das variáveis estudadas nas condições pré e pós-treino em treinamento físico combinando exercícios localizados com aeróbico. n=8, *p<0,05.

VARIÁVEIS	Pré-treino	Pós-treino	p
MASSA CORPORAL (kg)	72,65	70,9*	0,027
IMC (kg/m ²)	24,80	24,38*	0,027
RCQ	0,91	0,93	0,09
% GORDURA	30,57	27,95*	0,011
MASSA MAGRA (kg)	50,80	52,68	0,060
1RM (kg)	140	157*	0,011
FC SUPINA (bpm)	69	65	0,916
FC PICO (bpm)	175	171	0,400
VELOCIDADE PICO (km/h)	10,65	12,5*	0,011

Conclusões: Como observado na tabela 1, encontramos diferenças significativas (p<0,05) para a maioria das variáveis estudadas, tanto para as variáveis antropométricas e de composição corporal, quanto para a avaliação da força máxima e da potência aeróbica em esforço, como pode ser observado no aumento significativo da velocidade pico de corrida para uma mesma frequência cardíaca máxima no pós-treino. Assim, podemos inferir que, a combinação de exercícios localizados com pesos e aeróbicos pôde contribuir para alterações favoráveis na composição corporal e em componentes ligados às capacidades motoras, como a força e a função cardiopulmonar para o grupo estudado.