

CC/UNICAMP  
1346a  
.774 FEF/430



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

TATIANA VASQUES GIACOMELLO

**ADAPTAÇÕES ORGÂNICAS EM HOMENS  
SAUDÁVEIS DE MEIA IDADE EM RESPOSTA  
AO TREINAMENTO FÍSICO COM EXERCÍCIOS  
COMBINADOS**

**CAMPINAS, 2004.**



**TATIANA VASQUES GIACOMELLO**

**ADAPTAÇÕES ORGÂNICAS EM HOMENS  
SAUDÁVEIS DE MEIA IDADE EM RESPOSTA AO  
TREINAMENTO FÍSICO COM EXERCÍCIOS  
COMBINADOS**

Monografia apresentada à Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas, como requisito parcial para a obtenção do título Bacharel em Treinamento em 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



Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil  
Orientadora

Prof.<sup>a</sup>. Dtda. Áurea Maria Oliveira da Silva  
Avaliadora externa

Prof. Mtdo. Claudinei Ferreira dos Santos  
Avaliador externo

## **DEDICATÓRIA**

**Aos meus pais Jamil e Elizete,  
insubstituíveis em todos os  
aspectos....**

## Agradecimentos

De todas as formas possíveis de demonstrar a gratidão que sinto por todas as pessoas que me ajudaram, esta pode ser a maneira mais simples, porém tão significativa, tão especial e tão importante quanto qualquer outro gesto de carinho e afeição.

Sei que muitas das pessoas as quais citarei aqui (e prometo que tentarei ser breve) nem sabem que, de alguma forma, contribuíram, cada uma do seu modo, para que esses 4 anos de faculdade e para que este trabalho se tornassem cada vez melhores e, provavelmente, não terão sequer o conhecimento de que, não apenas seus nomes, mas suas ações e suas imagens, estarão sempre vivas em minhas lembranças. Mesmo assim, faço muita questão de lembrar todos que fizeram parte desse passado e fazem parte da minha vida. E isso, eu nunca esquecerei!

Em primeiro lugar agradeço minha família; meus pais e meus irmãos. Longe ou perto, foram eles que me apoiaram em todas as minhas decisões e serão eles que, com certeza, estarão sempre me ajudando e querendo o melhor pra mim. Pai, mãe, vocês são maravilhosos. AMO vocês!!! Obrigada por tudo o que fizeram por mim; espero retribuir todo o amor, a dedicação e o afeto que vocês merecem.

Agradeço à Pat (Mara Patrícia) minha orientadora e principal responsável para que esse projeto saísse do papel. Obrigada por ter me “acolhido” e ter me ensinado tantas coisas durante esses anos; pela participação e compreensão em todos os momentos - principalmente nos mais difíceis; pelas ótimas idéias, pelo esforço e força de vontade que servem de inspiração; pelas broncas e pelos elogios; pelos puxões de orelha e pela confiança em mim e em meu trabalho. Obrigada por ser você!

Ao Thithi (Thiago), meu co-autor e, antes disso, meu companheiro há mais de três anos e meu grande amigo. Esse trabalho também é resultado da sua iniciativa, dos seus esforços e da sua capacidade. Hoje, posso afirmar que me tornei uma pessoa melhor em todos os aspectos, e ele, foi o grande responsável por isso.

À galera, ou melhor, a equipe do Laboratório de Performance Humana e de Antropologia Física: Andréia Gulak e ao Nei (Claudinei) pelas dicas, pela disposição e por terem compartilhado a tensão, e até raiva daquela correria de fim de ano; Prof<sup>a</sup>. Vera e Prof<sup>o</sup>. Paulinho (Paulo Roberto de Oliveira), ao Dr. José Rocha, por ter aceitado e contribuído muito com o projeto. Ao Rui, uma pessoa maravilhosa, simplesmente indiscreto. Muito obrigada pela força, pela paciência, pelo trabalho e pela dedicação. Assim como eu, esse projeto deve muito à vocês. Valeu mesmo!

À todos os voluntários que se dispuseram e participar do projeto. Obrigada pela paciência em me aturar durante o semestre, pela cooperação e pela força de vontade. Vocês foram e são as peças mais importantes. Sem vocês, definitivamente, esse trabalho não teria sido possível.

À Lale (Áurea) por ter aceitado participar da banca, e, mais do que isso, por contribuir com nosso grupo trazendo novos projetos, novas idéias e novos conhecimentos. Pelas oportunidades de tornar nosso trabalho cada vez mais interessante e mais completo.

Aos meus amigos de Jundiaí. Galera maravilhosa que me conhece e me acompanha há tantos anos. Galera muito especial que eu adoro muito e considero pra caramba! Companheiros em todos os momentos: nas viagens que fizemos, nas aulas chatas do ginásio e do colegial, nos encontros e saídas de finais de semana....Ai...ai...quantas risadas e quanto me divirto com eles....☺... Minha segunda família!! Cada um de vocês tem um lugar especial no meu coração.

Primeiro as damas, é claro!

- Mara (Maria Raquel); essa é a pior, hehe! Praticamente a má influência da turma. Ligada no 220V, não pára nunca de nos amolar e nos animar, mesmo quando está desanimada. Engraçadíssima, principalmente quanto está com o Marmita (daqui a pouco eu falo dele). Irônica,

sempre solta os melhores comentários. Ela é do tipo que gostaríamos de ter 24h por dia, só pra nos alegrar. Mara, adoro você!!!!

- Ana (Ana Paula); a mais influenciada pela Mara...hehe... (nossa, as duas vão me matar quando lerem isso). Sempre carinhosa e delicada, presente em todos os momentos, um amor de pessoa. Uma amiga e tanto, daquelas que a gente quer ter um monte, mas só encontra uma em toda a vida. Ainda bem que eu a encontrei há muitos anos!

Vamos aos rapazes!

- Marmis ou Marmita (Eduardo); esse é meu mais velho amigo, desde a 1ª série do primário!! Minha dupla no pebolim!!! Lembra-se quando éramos invencíveis??? Faz muito tempo!! Quanto tempo estudamos juntos, quantas coisas aprendemos e passamos nesses 15 anos. Nossa! É tempo pra caramba!! E ele continua muito divertido!!! É impossível passar 5 minutos do lado do Marmis sem dar risada, uma comédia! Gente finíssima!!!

- Otis ou Otão (Ricardo); esse é do estilo pensativo, observador, bem parecido comigo, mas, quando dá pra falar.....hehe...não pára.... Já me ajudou e me ajuda bastante e sempre tem ótimos conselhos pra tudo. Assim como eu, segue o lema "Deu, deu, não deu, f....". Muito legal, é o cara!

À Lú Sertori e a Bruna Lora, minhas amigas de classe e de casa (atualmente só a Bruna). Compartilhamos ótimos momentos, demos altas risadas em casa até de madrugada. Ajudaram-me bastante quando mais precisei, assim como a CP (Camila) e o Pirulão (Rodrigo). Vocês me deram uma força incrível que nem imaginam. Meu, curto muito vocês, de verdade!

E por falar em Pirulão, um agradecimento especial pra ele. Meu amigão! Você estava lá quando eu estava nos piores momentos, me ajudando a levantar a cada tombo. Obrigada por tudo o que fez por mim! Não teria sido a mesma coisa sem você!!

À famosa e velha galera da sinuca! João, CP, Thi, Cebola (Felipe), Alemão, Lú, Pirulas, Maira...Nossa, quantas vezes saímos pra jogar. Nada como uma boa sinuquinha pra distrair e desestressar. Claro que eles ainda precisam aperfeiçoar e muito ainda, principalmente o Jão e o Alemão... hehe...mas não se preocupem, mais um pouco e periodizaremos o treinamento da sinuca..hehe...(que nerd disse!!!).

Ao pessoal das viagens (por sinal, sempre a mesma galera....): Thithi, Tessália, CP e Cebola (Felipe). Foram várias viagens maravilhosas e inesquecíveis!!!

Ao resto da nossa patota, um abraço mais do que especial à Nirvaninha (Ivana), amiga do cafezinho, dos sorvetes e do McDonald's.... Raquel (Loira), Maira, Lívias e Liana. Adoro vocês!

E é claro que não poderia me esquecer da galera do almoço, sempre presente na cantina da FEF, todo dia no mesmo horário praticamente. Se fosse combinado não seria tão perfeito.... Nirvaninha (Ivana), Tessália, Lívia Farah, Lívia de Lucca e Carlinha. Meninas, foi muito bom desfrutar da companhia de vocês....

Gostaria de agradecer ainda o time de vôlei feminino da Unicamp, principalmente a Marina, Lara, Quel Loira, Cássia, Lú e Mirela. Quantos anos, quantos treinos, quantos campeonatos, quantas vitórias, quantas derrotas, quantas viagens...É como diz a Marina (não só companheira de equipe, mas alguém que eu gosto e admiro muito): "Sensacional".

E por fim, agradeço duas pessoas que eu amo muito, mas que infelizmente não estão mais ao meu lado. Este trabalho é em memória ao meu vô Miguel e à minha madrinha Maria Rita: "tudo que é bom dura tempo suficiente para ser inesquecível".

### **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

## QUASE

Luís Fernando Veríssimo

*Ainda pior que a convecção do não, é a incerteza do talvez, é a desilusão de um quase!  
É o quase que me incomoda, que me entristece, que me mata trazendo tudo que poderia ter  
sido e não foi.*

*Quem quase ganhou ainda joga, quem quase passou ainda estuda, quem quase amou, não  
amou.*

*Basta pensar nas oportunidades que escaparam pelos dedos, nas chances que se perdem  
por medo, nas idéias que nunca sairão do papel por essa maldita mania de viver no  
outono.*

*Pergunto-me, às vezes, o que nos leva a escolher uma vida morna.  
A resposta eu sei de cor, está estampada na distância e na frieza dos sorrisos, na frouxidão  
dos abraços, na indiferença dos "bom dia", quase que sussurrados.*

*Sobra covardia e falta coragem até para ser feliz.*

*A paixão queima, o amor enlouquece, o desejo trai.*

*Talvez esses fossem bons motivos para decidir entre a alegria e a dor.*

*Mas não são.*

*Se a virtude estivesse mesmo no meio-termo, o mar não teria ondas, os dias seriam  
nublados e o arco-íris em tons de cinza.*

*O nada não ilumina, não inspira, não aflige nem acalma, apenas amplia o vazio que cada  
um traz dentro de si.*

*Preferir a derrota prévia à dúvida da vitória é desperdiçar a oportunidade de merecer.*

*Para os erros há perdão, para os fracassos, chance, para os amores impossíveis, tempo.*

*De nada adianta cercar um coração vazio ou economizar alma.*

*Um romance cujo fim é instantâneo ou indolor não é romance.*

*Não deixe que a saudade sufoque, que a rotina acomode, que o medo impeça de tentar.*

*Desconfie do destino e acredite em você.*

*Gaste mais horas realizando que sonhando...*

*Fazendo que planejando...*

*Vivendo que esperando...*

*Porque, embora quem quase morre esteja vivo, quem quase vive já morreu.*

## SUMÁRIO

<b>RESUMO .....</b>	<b>I</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>II</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. Envelhecimento e Exercício Físico .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2. Tipos de Exercícios Físicos: o Treinamento .....</b>	<b>4</b>
<b>3. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>8</b>
<b>4. OBJETIVOS.....</b>	<b>9</b>
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>10</b>
<b>5.1. Artigo .....</b>	<b>11</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS DA MONOGRAFIA.....</b>	<b>29</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA MONOGRAFIA.....</b>	<b>30</b>
<b>8. ANEXOS .....</b>	<b>32</b>
<b>8.1. Anexo 1. Parecer do Comitê de Ética .....</b>	<b>32</b>
<b>8.2. Anexo 2. Consentimento Formal.....</b>	<b>33</b>
<b>8.3. Anexo 3. Ficha Individual.....</b>	<b>35</b>
<b>8.4. Anexo 4. Cópia dos Resumos enviados à Congressos.....</b>	<b>37</b>

## RESUMO

### **Título: Adaptações Orgânicas em Homens Saudáveis de Meia Idade em Resposta ao Treinamento Físico com Exercícios Combinados**

Autora: Tatiana Vasques Giacomello

Orientação: Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil

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. Neste estudo utilizamos o treinamento aeróbio (TA) associado ao treinamento localizado com pesos livres (TP) objetivando avaliar as alterações morfofuncionais decorrentes deste tipo de treinamento. Oito homens, saudáveis e sedentários ( $46,1 \pm 4,1$  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 aeróbios de caminhadas e trotes, 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 a: antropometria, composição corporal, dinamometria, teste de 1 repetição máxima (1-RM), teste de resistência muscular localizada (RML), avaliação cardiovascular na condição de repouso (FC supina) e avaliação da capacidade aeróbia durante o exercício físico dinâmico até a exaustão em esteira rolante (FC pico e Velocidade pico de corrida). A análise dos dados mostrou que os indicadores de composição corporal (massa corporal, % gordura e somatória de dobras cutâneas) foram reduzidos significativamente ( $p < 0,05$ ), assim como também foram observadas mudanças significativas na força muscular (RML e 1-RM). Além disso, houve um aumento significativo na velocidade de corrida durante o pico do esforço dinâmico em esteira para uma mesma FC máxima. Podemos então, considerar que a metodologia de treino aplicada (TA combinado TP) mostrou-se eficaz e pôde contribuir à aptidão física do grupo estudado.

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

multitati@yahoo.com.br

Campinas, dezembro de 2004.

**ABSTRACT****Title: Organics Adaptations in Response to a Combined Training Program in Healthy Middle-Aged Men**

Autora: Tatiana Vaques Giacomello

Orientação: Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil

Considering the increasing percentage of people with advanced age, and that the old aging process leads to significantly reductions of functional capacity, there has been shown that the practice of physical activities may contribute to keep or improve fitness, wellness and life quality of these population. The purpose of this study was to evaluate the organics adaptations provided by an endurance training program associated to a resistance training program. Eight healthy sedentary men ( $46,1 \pm 4,1$  yr) were assigned to a 12 wk combined endurance and resistance training, 3 days/wk (30 minutes of endurance training such as walking and jogging, at 70-85% of maximum heart rate attained during the maximal incremental running test, and 30 minutes of resistance exercises with free weight – 5 exercises, 3 sets of 15 repetitions and abdominal). Data were collected pre and post training, referents to: anthropometry, body composition, dinamometry, 1-repetition-maximum (1-RM), local muscular endurance test, rest cardiovascular test (Rest Heart Rate and blood pressure) and aerobic capacity during maximal treadmill test (heart rate peak and velocity peak). Data analysis showed that the body composition indicatives (body mass, relative body fat e sum of skinfolds thickness) were significantly decreased ( $p < 0,05$ ). Significant changes were also demonstrated in 1-RM and local muscular endurance. Besides, there were significant increase on running velocity during the maximum treadmill test for the same maximum heart rate. It seems that the training methodology program used on this study (combined endurance and resistance training) is effective and could contribute to the group's fitness.

Key Words: training program, middle-aged, organics adaptations

multitati@yahoo.com.br

Campinas, dezembro de 2004.

## 1. APRESENTAÇÃO

Este trabalho é resultado de uma longa história...

Quando estava no segundo semestre do segundo ano de faculdade (em 2002), eu e o Thiago, meu namorado, perdidos quanto ao que fazer e nos sentindo um tanto quanto “desocupados”, principalmente quando nos comparávamos com nossos vários amigos que já estavam trabalhando, seja na própria faculdade ou em estágios fora da Unicamp, demos conta de que já havíamos cursado quase metade do curso e que, aquela “vida boa” de primeiro ano, sem qualquer tipo de preocupação e responsabilidade além de dormir no Ginásio (é verdade, eu confesso que sempre dormia de manhã e, às vezes, até depois do almoço, esperando o início da aula da tarde), jogar bola, sentar na cantina e jogar conversa fora, enquanto aguardava o ônibus pra casa. É claro, além dos 18 ou 20 míseros créditos obrigatórios dos dois primeiros anos de curso..., o que, daquele momento em diante, não passariam de boas lembranças...

Foi quando decidimos que estava na hora de darmos um rumo em nossas vidas acadêmicas (ingênuos, mal sabíamos que nada sabíamos sobre absolutamente nada, e que estávamos prestes a entrar no “labirinto da ciência”) e fomos procurar algum professor disposto a ensinar duas crianças a fazer parte do tão falado, e temido, mundo da pesquisa.

Apesar de desorientados - em todos os sentidos - pelo menos de alguma coisa tínhamos certeza: queríamos estudar algo relacionado à *fatores de risco e cardiopatias*. Já era um começo, porém, não tínhamos a menor idéia do quão abrangente essas três palavras podem ser. Mesmo assim, fomos atrás de professores que sabiam e pesquisavam o assunto. Foi um pouco difícil, passamos por alguns professores até um deles nos indicar a Prof. Mara Patrícia. Já nos conhecíamos, pois, justo naquele ano ela estava começando a trabalhar aqui na FEF, sendo a nossa turma a primeira que ela teve contato. Como estávamos tendo aula com ela, fomos procurá-la no término de uma de suas aulas.

Explicamos, ou pelo menos tentamos explicar o que tínhamos em mente e ela, entusiasmada como sempre e cheia de vontade, teve várias idéias. Depois de uma, duas, três reuniões e vários artigos para ler, estávamos mais perdidos do que antes. De cardiopatas fomos “convencidos” a trabalhar com indivíduos saudáveis, um pouco mais fácil para quem estava começando como a gente, e com pessoas nas quais ela havia tido muita experiência

durante o mestrado e o doutorado, para depois quem sabe, trabalhar com hipertensos, diabéticos, pós infartados entre outros.

A princípio ficamos um pouco receosos e conseqüentemente desestimulados eu diria. Primeiro por causa do tanto de livros e artigos que tínhamos que ler sem saber direito o que fazer com eles, como utilizá-los, pra quê serviriam se não sabíamos mais qual seria o foco principal do nosso estudo, o qual encaminharíamos para a Pró-Reitoria de Pesquisa em abril de 2003 para a seleção de bolsas de iniciação científica do PIBIC-CNPq. E em segundo, porque mal havíamos começado, vieram as férias.

No ano seguinte foi aquela correria. Voltamos de férias no começo de março sem ter nada consistente nas mãos. Resultado: em menos de dois meses mobilizamos tudo e todos que poderiam nos ajudar para escrevermos nossos projetos (um meu e o outro do Thiago). Ainda bem que era início de semestre e as aulas ainda estavam engrenando. Como todo bom brasileiro deixamos tudo para a última hora, ou seja, no dia 30 de abril de 2003, conseguimos terminar e enviar o projeto.

Uma parte do final da história é claro, não poderia ser diferente: em agosto de 2003, começamos na prática nosso primeiro projeto de Iniciação Científica, aprovado e financiado pelo PIBIC-CNPq intitulado: *“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”*, que resultou no que apresentamos a seguir nesta Monografia de conclusão de curso.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. *Envelhecimento e Exercício Físico*

Todos passamos por diferentes transformações ao longo de nossas vidas, dentre as quais se incluem os processos de envelhecimento, cujas modificações podem ou não causar determinados prejuízos à saúde.

Segundo a OMS, saúde é o estado de pleno bem-estar sob o ponto de vista físico, psíquico e social, estado este que, para alguns indivíduos, envelhecer pode se tornar uma difícil tarefa, considerando-se que o envelhecimento é um período decrescente de perdas e limitações na adaptabilidade fisiológica (GALLO Jr et al. 1995, p.36).

Apesar do envelhecimento ser um “inevitável processo biológico, lento e gradativo, que se caracteriza por um progressivo declínio da reserva funcional dos diversos sistemas orgânicos” (EHSANI, 1987), acaba levando o indivíduo a uma maior vulnerabilidade a doenças crônicas e a inúmeras alterações no desempenho de várias tarefas motoras (WEY; GERSH, 1987; GALLAHUE; OZMUN, 2003, p.525).

Astrand e Rodhahl (1980) abordam em sua publicação que:

*...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 defendidos desde o clássico trabalho de Morris e colaboradores (1953, apud McARDLE; KATCH; KATCH, 2002) que demonstraram pela primeira vez um elo entre o nível superior de atividade física e menor incidência de coronariopatias.

As causas dessas doenças podem estar relacionadas tanto à fatores exógenos (hábito de vida sedentário, fumo, alimentação inadequada e estresse) quanto à fatores endógenos (hipertensão, hipercolesterolemia, e outros). Segundo estudos reportados por Weineck (1999, p. 650), pessoas que não praticam esportes têm o dobro de probabilidade de sofrer um infarto do que pessoas que praticam esportes. Para pessoas sedentárias, este risco aumenta

ainda mais depois dos 40 anos. Desta forma, o exercício físico é prescrito como medida preventiva, principalmente quando já estão presentes outros fatores de risco.

O exercício físico, praticado por milhares de pessoas, está muito além do que uma simples atividade motora. Sua complexidade fisiológica ultrapassa o mecanismo de contração muscular; nele, interage grande parte dos sistemas biológicos (sistemas cardio-respiratório, neuro-muscular, hormonal, termo-regulador, etc.) que compõem os seres vivos.

## 2.2. *Tipos de Exercícios Físicos e o Treinamento*

Existem dois tipos de exercícios físicos: aeróbios, que utilizam predominantemente o oxigênio como via de produção de energia, e os anaeróbios, cuja fonte de energia provem do metabolismo da fosfocreatina e de carboidratos, sem o intermédio do oxigênio. Ambos os tipos de exercícios, dependendo das relações entre volume e intensidade estabelecidas, podem privilegiar a utilização mais predominante de uma das fontes de energia mencionadas, e até mesmo estabelecer uma integração das mesmas, gerando após um certo período de treinamento adaptações distintas nos organismos dos praticantes.

São vários os benefícios atribuídos ao treinamento aeróbio. No entanto estes benefícios são dependentes de muitos fatores, tais como: genética, tipo, frequência, intensidade, duração e condições ambientais em que os exercícios são realizados. Dentre os benefícios, um dos mais facilmente observados é a redução da frequência cardíaca de repouso. Este efeito deve-se a uma redução do tônus do sistema nervoso simpático e ao aumento do tônus vagal (tônus de repouso, característica do sistema nervoso parassimpático, que se expressa através da atividade do nervo vago e determina uma redução da FC) (WEINECK, 1999; CHACON-MIKAHIL et al., 1998).

Em um treinamento visando o desenvolvimento da resistência aeróbia, como o trote e a caminhada, os resultados adaptativos obtidos mostram-se fortemente ligados à prevenção de fatores que desenvolvem doenças cardiovasculares e doenças causadas pela falta de movimento, pois este treinamento aumenta o desempenho físico geral e a capacidade cardiorrespiratória de seus praticantes (WEINECK, 1999, p. 650).

Outros benefícios, dentre os mais relatados são: aumento da eficiência de bombeamento do coração, a redução da pressão arterial sistêmica de repouso e em resposta

ao exercício físico, o aumento da eficiência do transporte de oxigênio durante o exercício físico ( $VO_2$ ), o aumento das dimensões e do número dos vasos de pequeno calibre, como os capilares sanguíneos para os grupos musculares treinados e no próprio miocárdio, a diminuição do peso e do percentual gordura corporal, a melhoria da coordenação motora e a redução dos níveis séricos de colesterol (GALLO Jr et al., 1995, p. 40).

Por outro lado, assim como as atividades aeróbias podem estar associadas a uma melhoria da saúde, o treinamento anaeróbio adequadamente prescrito, também pode apresentar resultados positivos.

Com o avançar da idade, ocorre uma atrofia muscular, especialmente nas fibras rápidas, que também pode ser associado à inatividade física (ACSM, 2002, p. 373). A diminuição de força é atribuída também a uma redução da massa muscular refletida pela perda de proteína muscular total; perda do número de fibras musculares, problemas posturais e as suas conseqüências devido ao enfraquecimento da musculatura abdominal e das costas (McARDLE; KATCH; KATCH, 2002, WEINECK, 1999). Com a perda mineral óssea, que pode levar à osteoporose, doença freqüente na meia-idade (WEINECK, 1999, p.663), ocorre um aumento da fragilidade e do risco de fraturas ósseas (HASS et al., 2001, p.960).

Assim como, as atividades aeróbias podem trazer melhorias à saúde, o treinamento anaeróbio também apresenta resultados positivos, especialmente durante o processo de envelhecimento e na menopausa. Dentre os exercícios com peso, podemos utilizar especificamente o treinamento de resistência muscular localizada, ou também chamado de treinamento de resistência de força.

Segundo Bompa (2002, p.358):

*... resistência refere-se à extensão de tempo em que um indivíduo consegue desempenhar um trabalho com determinada intensidade. O fator principal que limita e ao mesmo tempo afeta o desempenho é a fadiga...*

De acordo com HASS et al. (2001, p.955), o treinamento resistido (contra ou deslocando uma resistência) acarreta num aumento da massa magra, o que potencializa a produção e o ganho de força muscular.

Sendo assim, como referendado pelo Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM, 2002, p. 373): "possibilita adultos de meia-idade a melhora da performance em tarefas que requerem um padrão rápido de desenvolvimento de força, incluindo uma redução dos riscos de quedas", permitindo assim, a realização de atividades quotidianas com segurança (POWERS; HOWLEY, 2002, p.295), e ainda, pode levar à uma aumento das habilidades em atividades de intensidades submáximas e nas atividades recreacionais (ACSM, 2002, p.374).

Além disso, variáveis como equilíbrio, coordenação, flexibilidade, velocidade e outras habilidades motoras, têm sido otimizadas com o treinamento de resistência (ACSM, 2002, p.364), bem como é observada menor perda da densidade mineral óssea (HASS et al., 2001, p.960).

Bompa (2002, p.359) aponta também para "adaptações do sistema nervoso central", com aumento das conexões nervosas necessárias para o funcionamento bem coordenado dos órgãos e sistemas.

Como pessoas mais velhas apresentam menor capacidade de adaptação, maior pré-disposição à lesões e maior probabilidade de já possuírem algum tipo de trauma, experiência ruim ou problemas fisiológicos, é preciso que certos cuidados com a frequência, intensidade, volume, tipo de exercícios e duração, por exemplo, sejam tomados ao se prescrever qualquer atividade física, levando em consideração, segundo a ACSM (2002, p.373), que cada indivíduo responde diferentemente à um determinado programa de exercícios, baseado em seu estado atual de treinamento, em vivências passadas e na resposta ao estresse do treinamento.

Para adultos de meia-idade, exercícios dinâmicos de resistência (de contração concêntrica e de contração excêntrica) são os mais recomendados no treinamento de resistência (ACSM, 1998, p.983; ACSM, 2002, p.371).

O treinamento com pesos livres para aprimorar a resistência muscular localizada possui algumas vantagens, além de oferecer maior variedade e versatilidade num programa de treinamento, podendo reproduzir movimentos requisitados em tarefas específicas do dia-

a-dia, o que, conseqüentemente pode contribuir para uma maior aderência ao programa (HASS et al., 2001, p.957).

Ao envolver também os sistemas cardiorrespiratório, endócrino, metabólico e termorregulador, regidos pelo sistema nervoso central, responsável pelo ajuste fisiológico do organismo, o exercício físico traz benefícios psicológicos que contribuem para manter o equilíbrio emocional das pessoas e quebram todo o ciclo de ansiedade e tensão muscular, fatores coadjuvantes para o mau funcionamento do organismo.

### 3. JUSTIFICATIVA

Considerando-se o crescimento do percentual da população em processo de envelhecimento e que, aliado a este crescimento observa-se a busca constante de condutas que minimizem as perdas fisiológicas decorrentes do avançar da idade, como diminuição da capacidade aeróbia (WILMORE; COSTILL, 2001), atrofia muscular (ACSM, 2002, p. 373), diminuição da força e problemas posturais (McARDLE, KATCH, KATCH, 2002, WEINECK, 1999), perda mineral óssea, o que pode levar à osteoporose (WEINECK, 1999); observamos que a prática de atividades físicas regulares podem 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 coletar dados para futuras comparações com os já coletados.

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 da execução dos exercícios aeróbios e com peso durante as sessões de treinamento combinado (COSTA, 2003); ao projeto de pesquisa utilizando os protocolos de treinamento utilizando apenas exercícios aeróbios (GIACOMELLO, 2004) ou apenas exercícios com pesos (COSTA, 2004).

#### **4. OBJETIVOS**

Este trabalho teve como objetivo avaliar as alterações funcionais decorrentes de um programa de treinamento físico, com ordem fixa de execução do tipo do exercício na sessão de treinamento, ou seja, atividades aeróbias associadas ao treinamento com peso, em homens saudáveis de meia idade.

## 5. RESULTADOS

Neste trabalho de conclusão de curso será apresentado apenas uma das etapas do processo e do trabalho de iniciação científica (IC) iniciado no curso de graduação.

Dentre as etapas, gostaria 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: **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**, de autoria: Tatiana Vasques Giacomello (Bolsista PIBIC/CNPq), Mara Patricia Traina Chacon-Mikahil (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: **Análise das Adaptações Orgânicas ao Treinamento Físico em Homens Saudáveis de Meia Idade em Resposta aos Exercícios Combinados**, de autoria: Tatiana Vasques Giacomello, Thiago Gaudensi Costa, Claudinei Ferreira dos Santos, Andréia Gulak, Rui Shibukawa, José Rocha, Paulo Roberto de Oliveira, Vera aparecida Madruga Forti, Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil.

Apresentarei a seguir parte dos resultados obtidos durante a realização do Projeto de Iniciação Científica, que foram organizados em forma de artigo, que será após as correções e adequações finais submetido à publicação em revista indexada da área.

**5.1. Artigo**

**ADAPTAÇÕES ORGÂNICAS EM HOMENS SAUDÁVEIS DE MEIA  
IDADE EM RESPOSTA AO TREINAMENTO FÍSICO COM  
EXERCÍCIOS COMBINADOS**

Tatiana Vasques Giacomello<sup>1\*</sup>  
Thiago Gaudensí Costa<sup>1\*</sup>  
Claudinei Ferreira Dos Santos<sup>1,2\*\*</sup>  
Andréia Gulak<sup>1</sup>  
José Rocha<sup>3</sup>  
Vera Aparecida Madruga Forti<sup>1</sup>  
Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil<sup>1</sup>

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

2- GEPEMENE - Grupo de Estudo e Pesquisa em Metabolismo, Nutrição e Exercício

3- Disciplina de Cardiologia. Clínica Médica, Faculdade de Ciências Médicas -  
Universidade Estadual de Campinas.

\* alunos de Iniciação Científica.

\*\* mestrandos e doutorandos

**ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:**

Tatiana Vasques Giacomello  
E-mail: multitati@yahoo.com.br

## RESUMO

Este estudo teve como finalidade avaliar as adaptações morfofuncionais decorrentes de um programa de treinamento físico combinado: treinamento aeróbio (TA) associado ao treinamento localizado com pesos livres (TP), em homens saudáveis de meia-idade. Foram estudados 8 indivíduos, não praticantes de exercícios físicos regulares há no mínimo 6 meses, submetidos à avaliações pré-treinamento e pós-treinamento (12 semanas). Foram realizadas 3 sessões semanais com duração de 1 hora (30 minutos TA e 30 minutos TP). Foram avaliados: a composição corporal, através do método de dobras cutâneas; índices antropométricos (IMC e RCQ); resistência muscular localizada (RML) de abdômen, flexão de braços e agachamento; força máxima (1-RM) no supino máquina, rosca direta e leg press horizontal; FC de repouso; FC máxima e velocidade pico no teste de esforço máximo em esteira rolante. A análise dos dados mostrou que os indicadores de composição corporal (massa corporal, % gordura e somatória de dobras cutâneas) foram reduzidos significativamente ( $p < 0,05$ ), assim como também foram observadas mudanças significativas na força muscular (RML e 1-RM). Além disso, houve um aumento significativo na velocidade de corrida durante o pico do esforço dinâmico em esteira para uma mesma FC máxima. Os resultados demonstram que a metodologia de treino aplicada alterou significativamente a maioria das variáveis analisadas, mostrando-se eficaz e contribuindo à aptidão física do grupo estudado.

Palavras-Chave: treinamento físico, meia-idade, adaptações orgânicas.

## INTRODUÇÃO

Todos passamos por diferentes transformações ao longo de nossas vidas, dentre as quais se incluem os processos de envelhecimento, cujas modificações podem ou não causar determinados prejuízos à saúde.

Envelhecimento é período decrescente de perdas e limitações na adaptabilidade fisiológica (GALLO Jr et al. 1995), que acaba levando o indivíduo a uma maior vulnerabilidade a doenças crônicas e a inúmeras alterações no desempenho de várias tarefas motoras (WEY; GERSH, 1987; GALLAHUE; OZMUN, 2003), alterações estas decorrentes da atrofia muscular, especialmente nas fibras rápidas, que também pode ser associada à inatividade física (ACSM, 2002). A diminuição de força é atribuída também a uma redução da massa muscular refletida pela perda de proteína muscular total e perda do número de fibras musculares (McARDLE; KATCH; KATCH, 2002, WEINECK, 1999).

Além do avançar da idade, encontramos ainda outros fatores que podem contribuir principalmente para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares e artério-coronarianas, hipertensão arterial e diabetes tipo II: a inatividade física e o aumento do tecido adiposo corporal (GUEDES; GUEDES, 1998; HEYWARD; STOLARCZYK, 2000; HUGHES et al., 2004; WEINECK, 1999), resultando num acúmulo de gordura, no aumento do peso corporal, e conseqüentemente, podendo influenciar negativamente as funções músculo-esqueléticas (GUEDES; GUEDES, 1998).

Entretanto, baseados no trabalho de Astrand e Rodhahl (1980), podemos dar um outro enfoque as mudanças que ocorrem com o envelhecimento, se considerarmos a prática regular de exercícios físicos. Neste trabalho, os autores abordam que o treinamento físico regular exerce um efeito favorável sobre a função cardíaca, e 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 defendidos desde o clássico trabalho de Morris e colaboradores (1953, apud McARDLE; KATCH; KATCH, 2002) que demonstraram pela primeira vez um elo entre o nível superior de atividade física e menor incidência de coronariopatias.

Lemmer et al. (2001) relata que a prática de exercícios físicos e o controle alimentar, independentemente da idade e do sexo do indivíduo, tem se mostrado eficiente nas alterações da composição corporal, o que auxilia o indivíduo a diminuir à exposição aos

riscos predisponentes ao desenvolvimento de disfunções orgânicas que acompanham o sobrepeso e a obesidade (GUEDES; GUEDES, 1998; HUGHES et al., 2004).

Para que ocorram tais benefícios provenientes da atividade física regular, podemos considerar a possibilidade da utilização de dois tipos de treinamento: o treinamento de resistência aeróbia (*endurance*) e o treinamento resistido (com pesos).

Em um treinamento visando o desenvolvimento da resistência aeróbia, como o trote e a caminhada, os resultados adaptativos aumentam o desempenho físico geral e a capacidade cardiorrespiratória de seus praticantes (WEINECK, 1999), além de representarem exercícios bastante convenientes no controle do peso corporal. Para indivíduos com mais idade e com menor nível de aptidão física, a caminhada pode ser o exercício físico mais indicado no início do programa de controle ponderal (GUEDES; GUEDES, 1998).

Por outro lado, assim como as atividades aeróbias podem estar associadas a uma melhoria da saúde, o treinamento anaeróbio adequadamente prescrito, também pode apresentar resultados benéficos ao indivíduo.

De acordo com HASS et al. (2001) o treinamento resistido (contra ou deslocando uma resistência) acarreta num aumento da massa magra, o que potencializa a produção e o ganho de força muscular. Como referendado pelo Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM, 2002): "possibilita adultos de meia-idade a melhora da performance em tarefas que requerem um padrão rápido de desenvolvimento de força, incluindo uma redução dos riscos de quedas", permitindo assim, a realização de atividades cotidianas com segurança (POWERS; HOWLEY, 2002), e ainda, pode levar à uma aumento das habilidades em atividades de intensidades submáximas e nas atividades recreacionais (ACSM, 2002).

Diante dessas constatações, podemos entender então que a combinação do treinamento aeróbio com o treinamento resistido pode ser eficiente no que diz respeito aos diferentes benefícios obtidos através de cada tipo específico de treinamento. Hunter et al. (1987) acreditam que um programa de treinamento combinado de resistência aeróbia e força em indivíduos sedentários pode ser vantajoso para os ganhos de capacidade aeróbia.

Sobre a associação dos tipos de treinamento, o trabalho de Gettman et al. (1982) reportou não ter havido interferência nos ganhos de força e resistência aeróbia decorrentes

do treinamento simultâneo. Entretanto, também encontramos relatos na literatura que demonstram haver concorrência nas respostas obtidas entre os dois tipos antagônicos de treinamento (SALE et al., 1990), inibindo, por exemplo, a magnitude dos ganhos de força (NELSON et al., 1990. Hickson (1980 apud POWERS; HOWLEY, 2002) demonstrou que um programa de 10 semanas de treinamento combinado de força e resistência aeróbia, resultou em ganhos similares de VO<sub>2</sub>máx quando comparado aos ganhos de um outro grupo que treinou somente resistência aeróbia; no entanto, este trabalho mostrou ainda ter havido interferência nos ganhos de força para o grupo de treinamento combinado.

Com base nas controvérsias citadas acima, este estudo procurou avaliar as alterações morfofuncionais decorrentes de um programa de treinamento físico, com ordem fixa de execução do tipo do exercício na sessão de treinamento, ou seja, treinamento aeróbio associado ao treinamento com peso, em homens saudáveis de meia idade.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Indivíduos Estudados**

Foram selecionados oito indivíduos do sexo masculino, com média de idade  $46,12 \pm 4,09$  anos, caracterizados clinicamente como saudáveis, após a realização de avaliação cardiológica de repouso e em esforço e de testes bioquímicos, com um período mínimo de seis meses sem estarem praticando exercícios físicos regulares. Durante o período experimental, os sujeitos foram orientados a não realizarem nenhuma atividade física em paralelo, e a manterem seus hábitos alimentares.

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. Todos os sujeitos, após serem convenientemente informados sobre a proposta do estudo e procedimentos aos quais seriam submetidos, assinaram o termo de consentimento formal livre e esclarecido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas – CEP-UNICAMP, CONEP.

## METODOLOGIA EXPERIMENTAL

### Protocolos de Avaliação

O peso corporal foi medido por meio da balança de plataforma, tipo Filizolla, com precisão de 0,1 kg e a medida da estatura foi obtida em um estadiômetro de madeira com precisão de 0,1 cm, de acordo com os procedimentos descritos por Gordon et al. (1988). Todos os voluntários foram medidos e pesados descalços, utilizando trajes mínimos, como sunga ou shorts. A partir das medidas de peso e estatura foi calculado o índice de massa corpórea (IMC), sendo o peso corporal expresso em quilogramas (kg) e a estatura em metros (m) (HEYWARD; STOLARCZYK, 2000).

Outra variável analisada, através da medida das circunferências da cintura e do quadril, foi a Relação Cintura-Quadril (RCQ) associada à gordura visceral (ASHWELL et al., 1985; SEIDELL et al., 1987), representando o índice de gordura intra-abdominal (JAKICIC et al., 1993).

A composição corporal foi obtida pela técnica de mensuração das espessuras das dobras cutâneas (DOCs). Para tanto, foram aferidas as dobras das regiões peitoral (DCPT), axilar média (DCAM), biceptal (DCBC), triceptal (DCTR), subscapular (DCSE), abdominal (DCAB), suprailíaca (DCSI), coxa (DCCX) e panturrilha medial (DCPM), através de um adipômetro calibrado da marca LANGE. Três medidas foram tomadas em cada ponto, todas do lado direito do corpo, registrando o valor que se repetiu duas ou mais vezes. Todas as medidas foram feitas por um único avaliador. Foi calculado a somatória das DOCs e, a partir da estimativa da densidade corporal determinada pela equação de Jackson et al. (1978, apud HEYWARD; STOLARCZYK, 2000), a quantidade de gordura corporal relativa dos voluntários (% gordura) pela fórmula proposta pelos mesmos autores, que utiliza a somatória das DOCs peitoral, abdominal e da coxa.

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.

No teste de dinamometria foram utilizados os dinamômetros de mão e de tronco e membros inferiores (para avaliar a força das costas e pernas).

A força estática nestes dinamômetros foi medida em quilogramas de força, obedecendo a um grande controle técnico do movimento para aumentar a confiabilidade dos valores obtidos (GRAVES; POLLOCK; BRYANT in ACSM, 2003).

Para o teste de 1-RM foram selecionados três exercícios que mais se assemelharam aos exercícios aplicados durante o treinamento: supino máquina, rosca direta com peso livre e *leg press* horizontal. Antes de realizarem o teste, foi feito um aquecimento prévio de dez repetições nos aparelhos a serem testados, com uma carga consideravelmente leve, a fim de que os voluntários pudessem se familiarizar com os movimentos e executá-los de forma correta. Após o intervalo de 2 minutos, iniciou-se o teste. O protocolo consistiu na utilização inicial de peso suportável, com repouso de 2 minutos entre as 3 tentativas, com aumentos sucessivos da carga, dependendo da dificuldade de execução inferida pelo executante. O teste foi interrompido quando o avaliado não conseguiu executar a repetição completa, sendo então determinada a carga máxima.

Para o teste de Resistência Muscular Localizada (RML) foi registrado o número de repetições máximas para cada um dos exercícios propostos: 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 intervalo de tempo de 60 segundos, ou até atingir o número limite de repetições neste intervalo de tempo (POLLOCK; WILMORE, 1993; MORROW et al., 2003).

A avaliação cardiorrespiratória foi subdividida em repouso e durante o esforço físico dinâmico. Para o repouso, por um período de 60 minutos, em ambiente tranquilo, silencioso e com temperatura constante, foi realizado o registro da frequência cardíaca e dos intervalos R-R correspondentes ao eletrocardiograma tradicional, na posição supina, após a preparação e posicionamento do voluntário. Para aquisição destes dados, foi utilizado o monitor de frequência cardíaca da marca Polar® (modelo S810), com medição e registro do comportamento cardíaco batimento-a-batimento. A Pressão Arterial Sistêmica (PA) de repouso também foi coletada em dois momentos da permanência na posição supina: após os 5 minutos iniciais e aos 60 minutos.

Após este período de repouso, a avaliação durante o exercício dinâmico foi feita em esteira rolante (marca GESAN, modelo RY4000), avaliando-se indiretamente a capacidade

cardiorrespiratória submáxima e máxima no momento da exaustão, através da medida direta dos valores de velocidade (Km/h) e frequência cardíaca (bpm). Neste protocolo, a frequência cardíaca registrada durante toda a avaliação utilizando-se monitor de frequência cardíaca da marca Polar® (modelo S810). A PA também foi aferida no início e após o término do esforço. Os voluntários também foram conectados ao ventilômetro (marca CEFISE, modelo VLA) para a medida da ventilação pulmonar a cada minuto de esforço durante todo o teste. O protocolo iniciava-se a uma velocidade de 4 Km/h mantida por três minutos. Em seguida, efetuava-se o acréscimo de 0,1km/h a cada 12 segundos de esforço (ou seja, acréscimo de 0,5 Km/min), prosseguindo até a máxima velocidade da esteira suportada pelo avaliado, que ao indicar seu esgotamento, passava por um período de recuperação ativa e sua avaliação era finalizada (CATAI et al. 1996).

#### 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 aeróbios e a segunda, exercícios com pesos. As etapas fixas de treino estipuladas foram: 1) alongamento e aquecimento inicial; 2) 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; 3) 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; 4) alongamento final.

### Análise dos Dados

A análise descritiva e a estatística inferencial de todos os dados foram conduzidas no pacote STATISTIC<sup>TM</sup> (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

Será apresentada a seguir a mediana dos resultados obtidos pelo grupo submetido ao treinamento físico ( $n=8$ ) nas condições PRÉ e PÓS.

A tabela 1 apresenta os valores medianos e percentuais de variação ( $\% \Delta$ ) nas condições PRÉ e PÓS treinamento físico para as variáveis antropométricas e os indicadores da composição corporal. Como se pode observar, houve uma redução significativa ( $p < 0,05$ ) na massa corporal. O IMC, apesar de reduzido, não foi significativo. Por outro lado, nota-se uma tendência a aumento da RCQ, em virtude de uma maior circunferência da cintura e uma diminuição da circunferência do quadril, aumentando a razão entre elas.

Como consequência da diminuição da somatória de dobras cutâneas, a qual também apresentou valor significativamente menor, pode-se verificar reduções estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ) no %gordura corporal – calculada a partir das dobras peitoral, abdominal e coxa - e na massa gorda. Pode-se notar também que, apesar de não expressivo,

ocorreu um aumento da massa magra. Dentre essas variáveis, a que sofreu maiores modificações percentuais foi o de gordura corporal relativa.

Tabela 1. Valores medianos e percentuais de variação (%  $\Delta$ ) 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	% $\Delta$
Massa Corporal (kg)	77,85	76,85*	-1,28
Estatura (m)	1,77	1,77	0,0
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,24	25,84	-0,93
RCQ	0,93	0,97	3,94
Somatória de dobras (mm)	223,55	205,75*	-7,96
%Gordura	30,23	27,03*	-10,58
Massa Gorda (kg)	23,97	22*	-8,22
Massa Magra (kg)	54,07	56,2	3,94

Com relação aos valores coletados nos testes motores, na Tabela 2, visualiza-se um aumento da força estática (dinamometria) de ambas as mãos e das costas e pernas quando comparado os dois momentos (pré e pós-treino), mostrando significativo aumento da força estática para alguns grupos musculares avaliados, o que deve estar associado à especificidade do exercício de agachamento com barra livre. No teste de 1 RM, houveram mudanças estatisticamente significativas nos valores de força máxima para todos os grupos musculares avaliados, demonstrando que os objetivos de ganho de força propostos na metodologia do treinamento foram alcançados. No que diz respeito às alterações provenientes do treinamento sobre a RML das variáveis avaliadas pode-se entender que houve um aumento significativo nas variáveis abdominal e flexão de braços, enquanto que no agachamento também se encontra um aumento, porém não significativo (NS).

Para as variáveis cardiovasculares estudadas, observa-se a manutenção da FC de repouso e da FC pico de esforço (Figura 1a). Entretanto, pode-se observar ainda que, houve uma melhora da potência aeróbia dos indivíduos, pois ocorreu um aumento significativo da velocidade pico atingida durante o teste, cujo valor mediano do grupo passou de 10 para 11,6 km/h (Figura 1b), representando um acréscimo de 16% no desempenho relativo a velocidade pico obtida no PÓS-treino para um mesmo trabalho cardíaco, medido pela frequência cardíaca pico atingida no PRÉ e PÓS (NS).

Tabela 2. Valores medianos e percentuais de variação (%  $\Delta$ ) 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	% $\Delta$
<b>Dinamometria (kg)</b>			
Mão Direita	38,75	45,25*	16,77
Mão Esquerda	45,25	49,25	8,84
Costas e Pernas	95,5	106*	10,99
<b>1 RM (kg)</b>			
Supino Máquina	71,5	84*	17,48
Rosca Direta	33	36,5*	10,61
Leg Press Horizontal	154	175*	13,64
<b>RML</b>			
Abdominal	20	30*	50,0
Flexão de Braços	19	30,5*	60,53
Agachamento	34	37	8,82

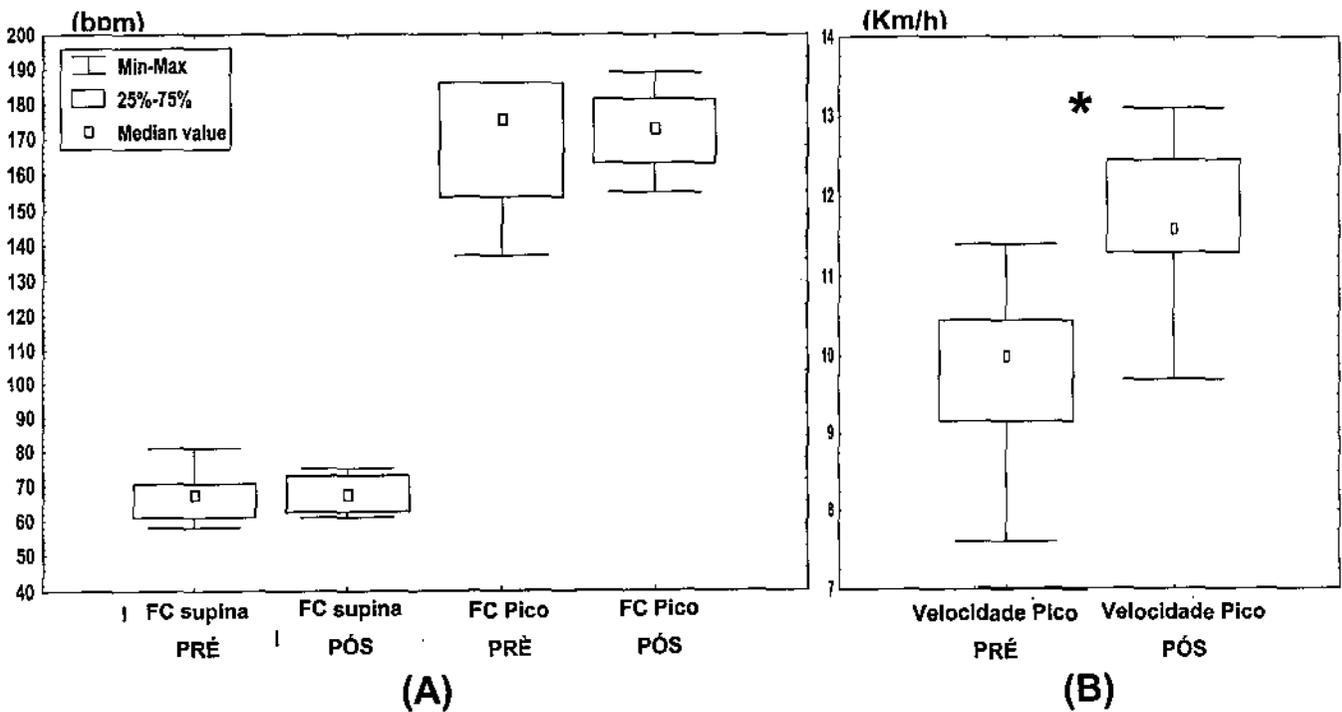


Figura 1. Valores da frequência cardíaca (FC) na posição supina (mediana da média de 1 hora de registro no repouso), da FC pico (A) e da velocidade pico (B) no momento da exaustão na esteira rolante obtidas grupo estudado (n=8) nas condições nas condições PRÉ e PÓS treinamento físico. Estão representados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

## DISCUSSÃO

É sabido que o treinamento resistido (com pesos) causa hipertrofia nas fibras e diminui a densidade dos capilares nas fibras musculares. Por outro lado, o treinamento aeróbio aumenta a densidade capilar e o número de mitocôndrias (POWERS; HOWLEY, 2002). Em teoria, o treinamento combinado (ou concorrente) de força e aeróbio pode gerar efeitos antagônicos nas respostas adaptativas (BALABINIS et al., 2003), conhecido também como fenômeno da interferência (IZQUIERDO et al., 2004).

Entretanto, ao observar os dados do presente estudo, ocorreram alterações significativas tanto nas variáveis relacionadas à capacidade aeróbia, decorrentes do treinamento aeróbio, quanto para a força muscular, como na força máxima. Isto ocorre, em indivíduos inativos, primeiramente devido às adaptações neurais e, posteriormente, às adaptações musculares (FLECK; FIGUEIRA Jr, 2003). Também se observaram melhoras significativas ( $p < 0,05$ ) na força estática e na resistência muscular localizada (resistência de força) para a maioria dos exercícios analisados. No caso do exercício de agachamento especificamente, apesar de ter ocorrido uma certa melhora, este ganho não foi estatisticamente significativo (NS). Pode-se especular que, devido à seqüência de tipo de exercício estabelecida nas sessões de treinamento (exercícios aeróbios seguidos de exercícios com peso), pode ter ocorrido influência do primeiro tipo de exercício sobre o segundo, interferindo na magnitude dos ganhos das ações contráteis dos membros inferiores (fenômeno da concorrência). Mesmo ocorrendo essa interferência, os valores também aumentaram, demonstrando que o uso do treinamento combinado não foi suficiente para inibir o ganho da resistência de força no teste de agachamento aplicado.

Além disso, as mudanças na composição corporal dos indivíduos também foram significativas, com exceção da massa magra, do IMC e do RCQ. Segundo McArdle, Katch e Katch (2003) um homem de 50 anos fisicamente ativo pesa cerca de 4,5 kg a mais, com valor de circunferência de cintura 5 cm maior, do que aos 20 anos, podendo desta forma aumentar a relação cintura-quadril (RCQ). As razões precisas para essa propensão em ganhar peso e circunferência continuam desconhecidas, e podem estar relacionadas às alterações no metabolismo e nos níveis de atividade física com o avançar da idade.

Sendo assim, o exercício aeróbio e o resistido consistem em importantes elementos no direcionamento para uma redução ponderal, alterando favoravelmente a composição corporal e conseguindo um pequeno acréscimo na massa isenta de gordura (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2003).

Em trabalho similar ao presente estudo, Dolezal e Potteiger (1998), ao analisarem a composição corporal, força máxima de membros inferiores e do músculo peitoral, e a potência aeróbia, através do  $VO_2$  máximo, após 10 semanas de treinamento, 3 vezes por semana em dias alternados, em homens jovens ativos, divididos em três grupos diferentes (TA: treinamento de aeróbio; TP: treinamento com pesos e TC: treinamento combinado (peso e aeróbio) encontraram, no grupo de TC, aumentos significativos da força máxima, os maiores valores de redução no % de gordura corporal e na massa gorda ( $-3,5 \pm 1,8\%$  e  $-2,6 \pm 1,8\text{kg}$ ; TA:  $-2,3 \pm 1,2\%$  e  $-2,0 \pm 1,1\text{kg}$ ; TP:  $-1,4 \pm 0,1\%$  e  $-0,8 \pm 0,2\text{kg}$ , respectivamente), aumento significativo da massa isenta de gordura, além de aumentos expressivos, porém não significativos, na potência aeróbia ( $VO_2$  máximo). O mesmo não pode ser verificado nos grupos TA e TP, onde não foram alteradas a força muscular e a potência, respectivamente. Outra constatação importante foi que, apesar das mudanças mostrarem-se significativas, a magnitude dos ganhos foi menor do que a encontrada nos treinamentos isolados.

Hunter et al. (1987) compararam em sua publicação dois tipos de treinamento realizado, por um período de 12 semanas: um grupo com TC e o outro somente 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). Em um outro estudo recente Balabinis et al. (2003), analisaram os efeitos do treinamento simultâneo realizado 4 vezes por semana durante 7 semanas. Para tal, foram formados 4 grupos de atletas universitários de basquete: grupo TP, grupo TA, grupo TC (o qual treinava-se resistência aeróbia no período da manhã e força no período da tarde), e o grupo controle (GC). Como também demonstrado por Dolezal e Potteiger (1998), o grupo TP aumentou significativamente seu nível de força, porém não a potência aeróbia ( $57 \pm 1,97$  ml/kg/min vs  $52 \pm 3,03$  ml/kg/min ( $p < 0,05$ )). Já o grupo TA, apresentou aumento de 6,8% do  $VO_{2\text{máx}}$ , além da redução significativa nas variáveis da composição corporal. Assim como no

presente estudo, foram encontrados, no grupo TC, aumentos significativos da força máxima (em alguns testes) e do  $VO_{2m\acute{a}x}$  ( $54\pm 1,57$  ml/kg/min vs  $62\pm 1,91$  ml/kg/min), enquanto o % gordura e a massa corporal reduziram significativamente (15,5% e 4,3%, respectivamente).

No que diz respeito ao comportamento da frequência cardíaca de repouso (mediana dos valores médios) obtidos em uma hora de registro dos intervalos RR na posição supina, não foram encontradas reduções significativas, como relatado na literatura (CHACON-MIKAHIL et al., 1998). Porém, vários outros estudos, como o estudo realizado pela HERITAGE Family Study (apud WILMORE; COSTILL, 2001), em homens previamente sedentários submetidos ao treinamento aeróbio por 20 semanas, observaram essencialmente os mesmos resultados: pequena ou nenhuma alteração da FC de repouso, cuja explicação ainda não é sabida (WILMORE; COSTILL, 2001).

No trabalho aqui apresentado, a potência aeróbia foi analisada através da relação entre FC pico, que manteve valores semelhantes nos momentos PRÉ e PÓS treinamento, e a velocidade pico atingida durante o teste de esforço máximo, a qual aumentou significativamente (10Km/h vs 11.6km/h). Esses dados reforçam os relatos de Wilmore e Costill (2001) onde em cada taxa de trabalho específica, indicada pelos valores absolutos da velocidade da marcha ou da corrida, a FC obtida no pós-treinamento foi inferior. Paralelamente, Astrand e Rodahl, (1980) afirmam que a FC e o  $VO_2$  tem uma relação linear em potências submáximas e máximas de esforço.

Vale ressaltar ainda que a condição de treinamento inicial é um papel importante. Quanto menor o nível, ou seja, quanto mais próximo do sedentarismo, mais substanciais são os efeitos no desenvolvimento das capacidades de força e resistência aeróbia (BALABINIS et al., 2003).

Izquierdo et al. (2004) também analisaram os efeitos comparativos do treinamento TP vs TA vs TC. O programa foi realizado em homens, sedentários e saudáveis, entre 65 e 74 anos de idade, com duração de 16 semanas, duas sessões semanais para os grupos TP e TA, e 2 sessões semanais para o grupo TC (uma sessão com pesos e uma sessão aeróbia). Os autores observaram ganhos similares na massa muscular e na força máxima de membros inferiores para os grupos TP e TC; e melhoras similares na potência aeróbia (avaliada no cicloergômetro) para os grupos TA e TC. Os achados do estudo sugerem que a associação

dos exercícios de força e aeróbios para a metodologia de treinamento aplicada, foi válida para promover melhoras neuromusculares e na potência aeróbia.

Apesar dos estudos acima indicarem melhoras significativas na potência aeróbia, na força neuromuscular e na composição corporal dos indivíduos estudados, alguns estudos demonstram haver influência negativa quando o treinamento de força e o treinamento aeróbio são associados (HICKSON, 1980 apud POWERS; HOWLEY, 2002; SALE et al., 1990; NELSON et al., 1990; KRAEMER et al, 1995). Kraemer et al. (1995) concluíram, através de diagnósticos invasivos, que, quando treinados separadamente, o programa de força e o programa de endurance causam diferentes adaptações morfológicas na fibra muscular comparadas com aquelas provenientes do treinamento associado, resultando em melhoras menos expressivas no que se refere à força e potência muscular.

## CONCLUSÃO

Analisando os diferentes protocolos de treinamento e avaliações, períodos, e as características das amostras estudadas, observa-se que vários são os estudos que relatam muitos benefícios decorrentes do treinamento físico baseado em um programa exercícios combinados, especialmente para os grupos inativos e/ou envelhecendo. Assim como, os demonstrados nesse trabalho, os ganhos se referem a melhorias da capacidade aeróbia, bem como aos componentes de composição corporal e força muscular. Sendo assim, os resultados aqui obtidos, dentro da metodologia de treino aplicada, mostraram-se eficazes, contrapondo-se a estudos que sugerem o fenômeno da interferência entre os dois tipos de treinamento.

**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.

\_\_\_\_\_. **Manual de Pesquisa das Diretrizes do ACSM para os Testes de Esforço e sua Prescrição**, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A, 4. ed., 2003.

ASTRAND, P.O.; RODAHL, K. **Tratado de fisiologia do exercício**. 2 ed. Rio de Janeiro, Interamericana, 1980.

ASHWELL, M.; McCALL, S. A.; COLE, T. J.; DIXON, A. K. Fat distribution and its metabolic complications: Interpretations. In: N. G. Norgan (Ed.), **Human Body Composition And Fat Distribution**. Wageningen, Netherlands: Euronut, p. 227-242, 1985.

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.

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-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.

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.

FLECK, S. J.; FIGUEIRA Jr, A. **Treinamento de Força para Fitness e Saúde**. São Paulo: Phorte, 2003.

GALLAHUE, D. L; OZMUN, J. C. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. São Paulo: Phorte, 2.ed., 2003.

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.

GETMANN, L. R.; WARD, P.; HAGAN, R. D.; A comparison of combined running and weight training with circuit weight training. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v.14, p. 229-234, 1982.

GORDON, C.C.; CHUMLEA, W.C.; ROCHE, A.F. Stature, recumbent length, weight. In: **LOHMAN, T.G. et al. (Ed.) Anthropometric Standardizing Reference Manual**. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books, . p. 3-8, 1988.

GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P. **Controle do peso corporal**. Londrina: Midiograf, 1998.

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.

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

HUGHES, V. A.; ROUBENOFF, R.; WOOD, M.; FRONTERA, W. R.; EVANS, W. J.; SINGH, M. A. F. Anthropometric assessment of 10-y changes in body composition in the elderly. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.80, p.475-482, 2004.

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.

JAKICIC, J. M.; DONNELLY, J. E.; JAWAD, A. F.; JACOBSEN, D. J.; GUNDERSON, S. C.; PASCALE, R. Association Between Blood Lipids and Different Measures of Body Fat Distribution: Effects of BMI and Age. **International Journal of Obesity**, v. 17, p.131-137, 1993.

KRAEMER, W. J.; PATTON, J. F.; GORDON, S. E.; HARMAN, E. A.; DESCHENES, M. R.; REYNOLDS, K.; NEWTON, R. U.; TRIPLETT, N. T.; DZIADOS, J. E. Compatibility of high-intensity strength and endurance training on hormonal and skeletal muscle adaptations. **Journal of Applied Physiology**. v. 78. n3, p. 976-989, 1995.

LEMMER, T.J.; IVEY, F.M.; RYAN, A.S.; MARTEL, G.F.; HURLBUT, D.E.; METTER, E.J.; FOZARD, J.L.; FLEG, J.L.; HURLEY, B.F. Effect of strength training on resting metabolic rate and physical activity: age and gender comparisons. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.33, n.4, p.532-541, 2001.

MCARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V. **Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 5 ed., 2003, 1113p.

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

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

NELSON, A. G.; ARNALL, D. A.; LOY, S. F.; SILVESTER, L. J.; CONLEE, R. H. Consequences of combining strenght and endurance training regiments. *Phys. Ther.* v.70, p. 287-294, 1990.

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.

POWERS, S.K; HOWLEY, E.T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. São Paulo: Manole, 3 ed., 2002.

SALE, D.G.; JACOBS, I.; MCDUGAL, J.D.; GARNER, S. Comparison of two regiments of concurrent strenght and endurance training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.22, p.348-356, 1990.

SEIDELL, J. C.; OOSTERLEE, A.; THIJSSSEN, M.; BUREMA, J.; DEURENBERG, P.; HAUTVAST, J.; RUIJS, J. Assessment of intra abdominal and subcutaneous abdominal fat: Relation between anthropometry and computed tomography. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 45, p. 7-13, 1987.

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

WEY, J.Y., GERSH, B.J. Heart disease in the elderly. *Curr. Prob. Cardiol.*, v.12, n.1, p.1-65, 1987.

WILMORE, J.H.; COSTILL, D. L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. São Paulo: Manole, 2ed., 2001.

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. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28, p.829-835, 1996, in: WILMORE, J.H.; COSTILL, D. N.; **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. São Paulo: Manole, 2ed.; p.284, 2001.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS DA MONOGRAFIA

Considerando a extensa literatura que relata a importância da prática de atividades físicas regulares e adequadamente orientadas, e os ganhos relacionados a melhora das funções orgânicas em todos os praticantes, pode-se ver representado nos resultados do presente estudo, importantes mudanças em resposta ao treinamento físico aeróbio associado ao treinamento com pesos.

Em especial nas pessoas envelhecendo, o treinamento com pesos e relaciona-se à manutenção ou aumento da massa corporal magra, buscando assim minimizar as alterações negativas 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. Logo, as significativas mudanças 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 capacidades biomotoras estudadas nos testes específicos aplicados, observa-se que após o treinamento as alterações obtidas mostraram que o grupo estudado respondeu a metodologia de treino aplicada, melhorando o rendimento das capacidades de resistência de força, força máxima e estática, e potência aeróbia.

Com relação à magnitude dos ganhos, observa-se que este foi significativo 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.

No entanto, de uma maneira geral os ganhos foram muito positivos, 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, pretendo proceder à análise e posterior comparação entre estudos realizados em paralelo, com outro grupo de voluntários com as mesmas características e faixa etária, invertendo-se a ordem de execução dos exercícios combinados e com apenas um tipo de exercício – treinamento aeróbio e treinamento com pesos.

## 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.

\_\_\_\_\_. Position Stand on the Recommended Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory and Muscular Fitness, and Flexibility in Adults. **Medicine and Science In Sports and Exercise**, v. 30, n. 6, p.975-991, 1998.

ASTRAND, P.O.; RODAHL, K. **Tratado de fisiologia do exercício**. 2 ed. Rio de Janeiro, Interamericana, 1980.

BOMPA, T. O. **Periodização: Teoria e Metodologia do Treinamento**. Tradução de Sergio Roberto Ferreira Batista. São Paulo: Phorte, 1. ed., 2002. Título original: Periodization-Theory and Methodology of Training.

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 Aeróbio 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.

COSTA, T.G. **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**. Projeto de Iniciação Científica PIBIC/CNPq desenvolvido junto a Faculdade de Educação Física – UNICAMP. Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil (orientadora), 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.

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.

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos.** São Paulo: Phorte, 2.ed., 2003.

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.

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., 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.

POWERS, S.K; HOWLEY, E.T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho.** São Paulo: Manole, 3 ed., 2002.

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.

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

WEY, J.Y., GERSH, B.J. Heart disease in the elderly. **Curr. Prob. Cardiol.**, v.12, n.1, p.1-65,1987.

## **8. ANEXOS**

### **8.1. *Anexo 1. Parecer do Comitê de Ética***



## 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](mailto:cep@head.fcm.unicamp.br)

CEP, 19/08/03  
(Grupo III)

**PARECER PROJETO: Nº 250/2003**

### **I-IDENTIFICAÇÃO:**

**PROJETO: "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"**

**PESQUISADOR RESPONSÁVEL:** Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil

**INSTITUIÇÃO:** FEF/ UNICAMP

**APRESENTAÇÃO AO CEP:** 09/06/2003

**APRESENTAR RELATÓRIO EM:** 19/02/04

### **II - OBJETIVOS**

Avaliar as alterações 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 físico aeróbio associado a um treinamento com pesos, 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 VIII Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 19 de agosto de 2003.

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

## 8.2. Anexo 2. Consentimento Formal

CONSENTIMENTO FORMAL DOS VOLUNTÁRIOS QUE PARTICIPARÃO DO PROJETO DE PESQUISA: “Análise das Adaptações Orgânicas ao Treinamento Físico em Homens Saudáveis de Meia Idade em Resposta a uma Seqüência Fixa de Execução Durante a Sessão de Treino: Exercícios Aeróbios e Exercícios de Resistência Muscular Localizada”

**RESPONSÁVEL PELO PROJETO: PROF. DR. MARA PATRÍCIA TRAINA CHACON-MIKAHIL**

GRADUANDA: Tatiana Vasques Giacomello

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 físico aeróbio e do treinamento com pesos para o desenvolvimento da resistência muscular localizada (RML) sobre 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 submáxima,

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.

Li 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

---

bolsista Tatiana Vasques Giacomello  
fone, (11) 9909-0340

---

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@fem.unicamp.br

**8.3. 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: \_\_\_\_\_ oras
- 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. A atividade era orientada? Por quem? \_\_\_\_\_
11. Como se sentia ao praticar a atividade? \_\_\_\_\_
12. Controlava a 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 \_\_\_\_\_

#### **8.4. Anexo 4. Cópia dos Resumos enviados à Congressos**

**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**

Tatiana Vasques Giacomello (Bolsista PIBIC/CNPq), Mara Patricia Traina Chacon-Mikahil (Orientadora). Faculdade de Educação Física – FEF/UNICAMP

O presente estudo foi desenvolvido longitudinalmente, onde 8 voluntários do sexo masculino ( $46,1 \pm 4,1$  anos, sedentários e clinicamente saudáveis) foram submetidos a 12 semanas de um programa combinado de treinamento físico aeróbio (30 minutos/sessão) que precedia o treinamento com pesos (resistência muscular localizada - RML) em 3 sessões semanais. No pré e pós-treino foram realizados testes para avaliar a aptidão física: antropometria, composição corporal, flexibilidade, dinamometria, teste de 1 repetição máxima (1-RM), teste de RML, avaliação cardiovascular na condição de repouso (FC, variabilidade da frequência cardíaca (VFC), PAS) e avaliação da capacidade aeróbia durante o exercício dinâmico em esteira rolante. A análise dos dados mostrou que os indicadores de composição corporal (massa corporal, % gordura, somatória de dobras cutâneas e IMC) e a FC de repouso foram reduzidos. Concomitantemente, as variáveis ligadas aos índices motores melhoraram (RML, 1-RM, flexibilidade e velocidade de corrida no pico de esforço dinâmico para uma mesma FC<sub>máx</sub>). Adicionalmente, procederemos a análise dos componentes de VFC de repouso e a comparação com outras metodologias de treinamento que utilizaram sequência inversa do tipo de exercício e/ou apenas um tipo de exercício físico.

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 Marinho 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 (BPChq) 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, cinto e botas), cinturão com armamento, capacete, colete 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 atuada (sem alteração de inclinação) até que o PM acusasse fadiga, ou outro fator limitante ao esforço, que impossibilitasse de continuar correndo. Foram avaliados seis PM do BPChq (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	1600	2200	57,9
2 / fem	30	58,0	5.300	1600	900	700	43,7
3 / masc	23	79,5	17.500	3000	1700	1300	43,3
4 / masc	36	64,5	8.600	2600	1800	800	30,8
5 / fem	28	81,1	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	1000	39,6
DP	6,0	9,2	6,8	835,9	320,4	705	13,6

\* p &lt; 0,01

Os resultados demonstram uma redução média de 39,6% 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 com utilização de EPI.

## Placa 157 – Resumo 721

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

Tatiana Vasquez Giacomello<sup>1</sup>, Thiago Gaudens Costa<sup>1</sup>, Claudinei Ferreira dos Santos<sup>2</sup>, Andréia Gulak<sup>3</sup>, Rui Shibukawa<sup>3</sup>, José Rocha, Paulo Roberto de Oliveira, Vera Aparecida Madruga Forti<sup>4</sup>, Mara Patrícia Traina Chacon-Mikheíl. <sup>1</sup>Iniciação Científica PIBIC/CNPq; <sup>2</sup>Mestrando; <sup>3</sup>Estagiários, 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 da qualidade de vida dessa população. **Objetivo:** Neste estudo utilizamos o treinamento aeróbio (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±4,09 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 aeróbios de caminhadas e troleis, 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 (LRM-leg) e no supino (LRM-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-treinamento, 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. Medianas de algumas das variáveis estudadas nas condições pré e pós-treinamento físico combinado: exercícios aeróbios 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 <sup>2</sup> )	26,24	26,01	0,123
RCC	0,93	0,97	0,262
% GORDURA	30,23	27,03*	0,010
MASSA MAGRA (kg)	54,07	56,13	0,120
LRM-leg (kg)	154	175*	0,011
LRM-sup (kg)	71	84*	0,011
RML-flex (rep/min)	19	30*	0,010
RML-abd (rep/min)	20	27*	0,030
FC SUPINA (bpm)	68	69	0,248
FC PICO (bpm)	175	173	0,944
VELOCIDADE PICO (km/h)	10,0	11,5*	0,010

**Conclusões:** Os resultados obtidos mostram que, assim como as respostas relativas à massa corporal e ao %gordura, os dados das capacidades motoras, como a força máxima, resistência muscular localizada e a função cardiorrespiratória 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 pode contribuir à aptidão física do grupo estudado.

## Placa 156 – Resumo 720

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

Wlilan Bezerra Leite e Vernon Furtado da Silva, Universidade Castelo Branco - RJ, Brasil. Laboratório de Neuromotoridade II: wfs@castelobranco.br

**INTRODUÇÃO** – Prática mental e aprendizado motor tem sido um campo de pesquisa bastante visado por pesquisadores do comportamento motor. Todavia, pouco se tem pesquisado sobre a relação desta variante e a preferência de processamento mental dos investigadores. **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 56,66% dos participantes; alta visual e regular cinestésica (AR), com 20% dos participantes; alta visual e baixa cinestésica (AB), com 20% dos participantes; 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 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. **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 obterem 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 estáveis.

## Placa 158 – Resumo 722

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

Thiago Gaudens Costa<sup>1</sup>, Tatiana Vasquez Giacomello<sup>1</sup>, Claudinei Ferreira dos Santos<sup>2</sup>, Andréia Gulak<sup>3</sup>, Rui Shibukawa<sup>3</sup>, José Rocha, Paulo Roberto de Oliveira, Vera Aparecida Madruga Forti<sup>4</sup>, Mara Patrícia Traina Chacon-Mikheíl. <sup>1</sup>Iniciação Científica PIBIC/CNPq; <sup>2</sup>Mestrando; <sup>3</sup>Estagiários, Laboratório de Atividade Física e Performance Humana, Faculdade de Educação Física-FEF, Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP, 13083-851, Campinas, SP, Brasil. lgcstaunicamp@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 aeróbios. **Metodologia:** Participaram deste estudo oito homens saudáveis, sedentários (idade 43,12±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 aeróbio (TA) com 30 minutos de caminhadas e troleis 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, RCC, IMC), composição corporal (%Gordura, Massa Magra), força máxima no leg press horizontal (LRM) 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-treinamento físico combinando exercícios localizados com aeróbio. n=8, \*p<0,05.

VARIÁVEIS	Pré-treino	Pós-treino	p
MASSA CORPORAL (kg)	72,65	70,9*	0,027
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	24,80	24,38*	0,027
RCC	0,91	0,93	0,09
% GORDURA	30,57	27,95*	0,011
MASSA MAGRA (kg)	50,60	52,63	0,060
LRM (kg)	140	157*	0,011
FC SUPINA (bpm)	69	65	0,318
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 aeróbia 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 aeróbios pode contribuir para alterações favoráveis na composição corporal e em componentes ligados às capacidades motoras, como a força e a função cardiorrespiratória para o grupo estudado.