

Artigo Original

EFEITOS DE OITO SEMANAS DE TREINAMENTO FÍSICO MILITAR SOBRE O DESEMPENHO FÍSICO, VARIÁVEIS CARDIOVASCULARES E SOMATÓRIO DE DOBRAS CUTÂNEAS DE MILITARES DE FORÇA DE PAZ DO EXÉRCITO BRASILEIRO

Glauco Vieira¹, Diego Duarte¹, Rodrigo Silva¹, Carlos Fraga¹, Marcelo Oliveira¹, Rodrigo Rocha¹, Guilherme Ferreira¹, Kleber Alves¹, Antonio Fernando Araújo Duarte²

1 - Escola de Educação Física do Exército - Rio de Janeiro - RJ - Brasil.

2 - Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército - Rio de Janeiro - RJ - Brasil.

Resumo

Para verificar os efeitos de oito semanas de Treinamento Físico Militar (TFM) no desempenho físico, frequência cardíaca de repouso (FCR), pressão arterial sistólica (PAS) e somatório de sete dobras cutâneas (Σ DC) em integrantes de Forças de Paz (FPaz), um grupo de militares de FPaz (GE; n=15; 28,5 \pm 3,5 anos; 74,6 \pm 3,5 Kg; 167,0 \pm 7,8 cm) cumpriu oito semanas de TFM estruturado (17,4 \pm 1,8 sessões de treinamento cardiopulmonar - TCP; e 11,4 \pm 1,8 de treinamento neuromuscular - TNM); e outro grupo, aleatoriamente escolhido em uma Unidade do Exército (GC; n=15; 19,4 \pm 1,9 anos; 77,2 \pm 9,7 Kg; 173,7 \pm 7,7 cm), não realizou o TFM de maneira contínua. Ambos foram submetidos a avaliações ao início e ao final das oito semanas, compreendendo um teste físico, composto por: corrida de 12 minutos (CORR), flexão de braços (FB), abdominal supra (ABDOM), puxada na barra (BARRA), bem como uma avaliação laboratorial, onde foram mensuradas a FCR, a PAS e o Σ DC. Paralelamente, os sujeitos

preencheram recordatórios alimentares para determinação da ingestão calórica diária média. Considerando que o teste *t* não revelou diferença entre os grupos quanto à ingestão alimentar, as ANOVAs fatoriais com medidas repetidas realizadas indicaram redução significativa do Σ DC e aumento da CORR pós-treinamento, no GE em comparação ao GC. As médias das demais variáveis não diferiram entre os grupos. Analisando as diferenças das médias de variação (Δ) entre pré e pós-teste entre os grupos, só foi constatada diferença quanto ao $\Delta \Sigma$ DC (p=0,03). Para o GE, não houve associação entre Δ CORR e $\Delta \Sigma$ DC (p=0,50), mas, sim, entre o número de sessões de TCP e a $\Delta \Sigma$ DC (r=-0,60; p=0,03). Os resultados sugerem que o TCP realizado pode ter efeito positivo sobre a redução do Σ DC e sobre a *performance* de corrida, mas não é suficiente para melhorar os indicadores cardiovasculares. O TNM tende a causar efeito positivo somente sobre FB. Períodos maiores de treinamento, com maior número de sessões são recomendados.

Palavras-chave: Treinamento, Desempenho Físico, Saúde, Força de Paz.

Recebido em 01.03.2006. Aceito em 18.07.2006.

Original Article

EFFECTS OF EIGHT WEEKS OF PHYSICAL MILITARY TRAINING ON PHYSICAL PERFORMANCE, CARDIOVASCULAR VARIABLES AND SUM OF CUTANEOUS FOLDS OF SOLDIERS OF THE PEACE KEEPING FORCE OF THE BRAZILIAN ARMY

Abstract

To verify the effects of eight weeks of Physical Military Training (PMT) on the physical performance, cardiac repose frequency (CRF), systolic arterial pressure (SAP) and the sum of seven cutaneous folds (Σ CF) in integrants of the Peace Keeping Force (PKF), a group of soldiers of PKF (GE; n=15; 28.5 \pm 3.5 years; 74.6 \pm 3.5 Kg; 167.0 \pm 7.8 cm) took part in eight weeks of structured PMT (17.4 \pm 1.8 sessions of cardio-pulmonary training - CPT; and 11.4 \pm 1.8 of neuromuscular training - NMT); and the other group, chosen randomly in an Army Unit (GC; n=15; 19.4 \pm 1.9 years; 77.2 \pm 9.7 Kg; 173.7 \pm 7.7 cm), did not realize the PMT in a continuous manner. Both were submitted to evaluation at the beginning and end of the eight weeks, including a physical test, composed of: 12 minute run (RUN), arm flexions (AR), supra-abdominal (ABDOM),

bar presses (BAR), as well as laboratory evaluation, where the CRF, the SAP and the Σ CF were measured. At the same time, the subjects filled out alimentary records for the determination of average daily caloric ingestion. Considering that the *t* did not reveal difference between the groups in terms of alimentary ingestion, the factorial ANOVAs with repeated measurement realized indicated significant reduction of Σ CF and increase of post-training RUN, in GE in comparison with GC. The averages of the other variables did not differ between the groups. Analyzing the differences of variation averages (Δ) pre- and post-test between the groups, only a difference in respect of the $\Delta \Sigma$ CF (p=0.03) was noted. For GE, there was no association between Δ RUN and $\Delta \Sigma$ CF (p=0.50), but there was an association between the number of sessions of CPT and the $\Delta \Sigma$ CF (r=-0.60; p=0.03). The results suggest that the CPT realized can have a positive effect on the reduction of Σ CF and on the performance in the run, but it is not sufficient to improve cardio-vascular indicators. The NMT tends only to cause a positive effect on AF. Longer periods of training, with a greater number of sessions, are recommended.

Key words: Training, Physical Performance, Health, Peace Keeping Force.

INTRODUÇÃO

A primeira participação do Exército Brasileiro em Forças de Paz ocorreu em 1947, quando observadores militares foram enviados para os Bálcãs. Os objetivos das operações de paz têm sido monitorar o cessar-fogo entre as partes envolvidas e desenvolver as melhores condições para o pleno restabelecimento da paz regional, aplicando o mínimo de força necessária, negociando com as partes envolvidas e intermediando a busca de soluções, visando evitar a discussão de problemas e responsabilidades.

Atualmente, com o envio de tropas para missões de Força de Paz, designadas pela Organização das Nações Unidas (ONU), o Exército Brasileiro tem tomado um cuidado especial com o preparo físico dos integrantes dos contingentes

designados para tais missões. Com este intuito, os militares são submetidos a treinamentos aeróbicos, anaeróbicos e neuromusculares, em um período de aproximadamente três meses de treinamento pré-missão. Nesse período que antecede o embarque, período de preparação, o treinamento físico recomendado é composto de quatro a cinco sessões semanais, de aproximadamente 90 (noventa) minutos por dia, desenvolvidas segundo o Manual de Treinamento Físico Militar (Brasil, 2002).

Tal cuidado com a preparação física dos militares objetiva não só proporcionar-lhes melhores condições de cumprir suas atribuições funcionais, como, também, garantir um melhor padrão de saúde, tanto antes da partida quanto no regresso. Nesse sentido, diversos estudos recentes têm sido desenvolvidos, buscando analisar a aptidão física de

militares e relacioná-la a padrões de treinamento e indicadores de saúde (Friedl, Moore, Martinez-Lopez, Vogel, Askew, Marchitelli et al., 1994; Faff, 2000; Robbins, Chão, Fonseca, Senedecor e Knapik, 2001; Friedl e Leu, 2002)

Todavia, parece não haver um consenso acerca do volume e da intensidade mínimos de treinamento necessário para promover uma melhoria em indicadores cardiovasculares, antropométricos e bioquímicos (Kraus, Hournard, Duscha, Knetzeger, Wharton, McCartney et al., 2002; Almeida, Araújo e Soares, 2003; Slentz, Brian, Duscha, Johana, Johnson, Lori et al., 2004). Mais ainda, a variabilidade de métodos de treinamentos físicos empregados nas diversas pesquisas, as diferentes características das amostras estudadas, assim como os diferentes períodos de treino, justificam a realização de novos estudos, buscando atender a situações cada vez mais específicas, particularmente no que tange à preparação de militares de Forças de Paz.

O Manual de Campanha C20-20 apresenta programas de treinamento estruturados em 13 semanas, mas, até o presente momento, não foram realizados estudos específicos objetivando avaliar os efeitos do Treinamento Físico Militar (TFM) sobre indicadores de saúde e, até mesmo, de *performance* no Teste de Aptidão Física (TAF). Soma-se a isto o fato de que, em situações especiais de emprego de tropa, não há tempo suficiente para realização de um programa completo de 13 semanas, como é o caso da preparação de contingente para Missões de Paz.

Desta feita, o presente estudo teve como objetivo: verificar o efeito da prática regular de TFM durante oito semanas sobre o desempenho físico, caracterizado pelos testes de corrida de 12 minutos (CORR), abdominal supra (ABDOM), flexão de braços (FB) e puxada na barra (BARRA), bem como sobre a frequência cardíaca de repouso (FCR), a pressão arterial sistólica (PAS) e o somatório de sete dobras cutâneas (Σ DC) em militares do Exército Brasileiro designados para Missão de Força de Paz.

METODOLOGIA

Sujeitos

Participaram do estudo dois grupos de militares de uma mesma Organização Militar (OM): um grupo

experimental (GE) constituído de 15 militares do sexo masculino, de $31,3 \pm 2,2$ (Md \pm DP) anos de idade, $171,6 \pm 8,1$ cm de estatura, $77,8 \pm 10,1$ kg de massa corporal, integrantes de uma subunidade designada para integrar um contingente de Força de Paz, cumprindo um planejamento estruturado de oito semanas de TFM; e um grupo controle (GC), composto de 15 militares do sexo masculino, de $23,2 \pm 6,1$ anos de idade, $173,8 \pm 7,5$ cm de estatura, $80,4 \pm 10,9$ kg de massa corporal, aleatoriamente escolhidos em uma outra subunidade da OM, não relacionada para a missão de Força de Paz, não tendo estes militares sido submetidos a um treinamento planejado, com a atividade física sendo praticada de maneira eventual e sem continuidade. Os militares de ambos os grupos eram fisicamente ativos e foram considerados aptos no exame médico para a participação no estudo.

Procedimentos

Inicialmente, dentro de suas respectivas subunidades, os sujeitos que estavam relacionados para integrar a Força de Paz e os militares escolhidos aleatoriamente para formar o grupo controle tomaram conhecimento dos objetivos do estudo e assinaram o termo de consentimento para participação voluntária na pesquisa.

Ambos os grupos foram, então, submetidos a avaliações de dois dias consecutivos, ao início e ao final de oito semanas, compreendendo avaliação laboratorial e testes físicos, de acordo com os seguintes procedimentos:

— No 1º dia, no laboratório, em uma sala refrigerada a 21º C, foram mensuradas a frequência cardíaca de repouso (FCR), por meio de um monitor Polar® S-810, e a pressão arterial sistólica (PAS), com um esfigmomanômetro Tycos®, por um avaliador experiente, com os sujeitos sentados em repouso por um período de 10 minutos. Para a determinação da FCR foi computada a média dos batimentos dos cinco últimos minutos, registrados em intervalos R-R, e o valor da PAS foi aferido ao final dos 10 minutos. Foram, também, medidos o peso, a altura e as sete dobras cutâneas (Σ DC): peitoral, tricipital, subescapular, axilar-média, abdominal, coxa e perna, utilizando-se para tal um compasso Harpenden®.

TABELA 1
 PLANEJAMENTO DE OITO SEMANAS DE TFM PARA MILITARES DE F PAZ.

Semana	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
S E M A N A	Pré- Teste	Aquecimento Corrida	Aquecimento PTC Corrida	Pós- Teste						
		Gin Básica Desportos	Aquecimento Desportos	Gin Básica Corrida	Gin Básica Desportos	Aquecimento Desportos	Gin Básica Corrida	Gin Básica Desportos	Aquecimento Desporto	
		Aquecimento PTC	Gin Básica Corrida	Aquecimento PPM	Aquecimento PTC	Gin Básica Corrida	Aquecimento PPM	Aquecimento Corrida	Gin Básica Corrida	
		Aquecimento PTC Corrida	Aquecimento Corrida							

No 2º dia, foi realizado o teste físico, quando foram verificadas as *performances* dos sujeitos nas provas de corrida de 12 minutos (CORR), realizada em uma pista de 400m, de flexão de braços (FB), de abdominal supra (ABDOM) e de puxada na barra (BARRA). O resultado da corrida foi registrado em metros percorridos e o das provas neuromusculares, em número de repetições. Em todas as oportunidades de avaliação, as provas seguiram essa mesma ordem, sendo realizadas no mesmo horário do dia. Para a avaliação física, foram seguidas as normas para aplicação de testes físicos, constantes da Portaria de Avaliação do Treinamento Físico Militar do Exército Brasileiro (Brasil, 2005).

Após a avaliação inicial (Avl 01), os sujeitos do GE foram orientados a cumprir um planejamento de treinamento de oito semanas, voltado para a preparação física de militares de contingentes de FPaz. Esse planejamento é uma adaptação do programa padronizado de 13 semanas para desenvolvimento de padrões, constante do Manual de TFM do Exército Brasileiro (Brasil, 2002). Nele, o período de treinamento se encontrava estruturado em sessões diárias de treinamento de aproximadamente 90 minutos, sendo realizadas até quatro sessões semanais (TABELA 1). Durante as oito semanas de treinamento, o GE realizou, em termos médios, $17,4 \pm 1,8$ (Média \pm DP) sessões de treinamento

cardiopulmonar (TCP), sendo o método empregado o de corrida contínua, e $11,4 \pm 1,8$ de treinamento neuro-muscular (TNM), englobando os métodos de ginástica básica e de pista de treinamento em circuito. Em algumas sessões diárias, eram feitas combinações dos métodos neuromusculares e cardiopulmonar.

No mesmo período, o GC se manteve envolvido em atividades diversas que impediram seus integrantes de realizarem o TFM de modo contínuo e progressivo, não sendo controladas as atividades desenvolvidas fora dos horários de expediente.

Paralelamente ao treinamento, foram realizadas reuniões semanais para o acompanhamento e controle da atividade física executada, assim como para o recolhimento dos recordatórios alimentares de três dias que os sujeitos dos dois grupos foram orientados a preencher, para determinação da ingestão calórica diária média.

Protocolos de testes físicos

Flexão de braços

Para a avaliação, os sujeitos se deitaram em decúbito ventral, ficando as mãos ao lado do tronco, com um afastamento igual à largura do ombro e com os dedos apontados para frente. Após isso, erguiam o tronco até que os braços

ficassem estendidos, mantendo os pés unidos e apoiados sobre o solo. Para a execução, os sujeitos flexionavam os braços, paralelamente ao corpo, até que o cotovelo ultrapassasse a linha das costas, estendendo, então, novamente os braços, de maneira completa, quando era computada uma repetição. Não foi permitida interrupção do movimento. O ritmo das flexões era opção do avaliador e não havia limite de tempo (Brasil, 2005).

_ Teste de abdominal supra

Os sujeitos se deitaram em decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés apoiados no solo, calcanhares próximos aos glúteos, braços cruzados sobre o peito, de forma que as mãos segurassem o ombro oposto (mão esquerda no ombro direito e vice-versa). Para a execução, os avaliados realizaram flexões abdominais até que as escápulas perdessem o contato com o solo e retornassem à posição inicial, quando era computada uma repetição. Cada sujeito executou o número máximo de flexões abdominais sucessivas, sem interrupção do movimento, em um tempo máximo de cinco minutos. O ritmo das flexões abdominais, sem paradas, era opção do avaliador (Brasil, 2005).

_ Teste de flexão na barra

Para a posição inicial, o sujeito, sob a barra, a empunhava com a pegada em pronação, envolvendo-a com o polegar. As mãos permaneciam com um afastamento entre si correspondente à largura dos ombros e o corpo se mantinha estático. Após a ordem de iniciar, era executado o máximo de repetições, com os sujeitos elevando o corpo até que ultrapassasse a barra com o queixo e, no retorno à posição inicial, estendendo completamente os cotovelos. Não foram permitidos movimentos abdominais para impulsionar o tronco (Brasil, 2005).

_ Corrida de 12 minutos

Foi realizado um teste máximo de corrida em um percurso plano com marcação de 50 em 50 metros. O traje utilizado para a prova foi calção,

camiseta e tênis apropriados para a atividade. Todos eram experientes na realização do teste, já que o tinham executado anteriormente por no mínimo quatro vezes.

Análise estatística

Primeiramente, foi realizada a estatística descritiva para as características de idade, massa corporal e altura. A normalidade de distribuição dos dados foi, então, testada por meio do teste Shapiro-Wilk W.

Confirmada a normalidade das distribuições, para que fossem verificados os efeitos do treinamento, foram realizadas ANOVAs fatoriais (Treinamento x Testes), com medidas repetidas no fator teste, para cada variável dependente (VD).

Foram utilizados, ainda, testes "t" para amostras independentes, visando analisar as diferenças: 1) entre o padrão de ingestão calórica dos grupos e 2) entre as médias de variação (Δ) do pré para o pós-testes de cada VD entre GE e GC.

Foram, também, realizadas correlações lineares de Pearson, a fim de verificar a associação entre $\Delta \Sigma DC \times \Delta CORR$ e $\Delta \Sigma DC \times \Delta TCP$.

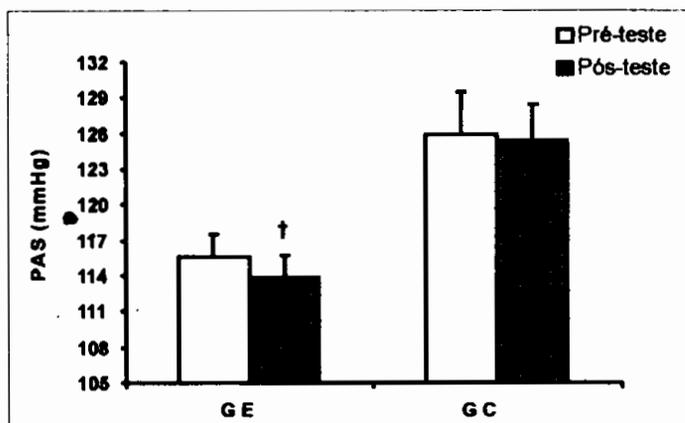
Para todas as análises, o nível de significância considerado foi o de $\alpha < 0,05$. O software utilizado para as análises foi o "Statistica 6.0" (StatSoft, Inc; Tulsa, OK, EUA).

RESULTADOS

Os GRÁFICOS de 1 a 7 mostram os comportamentos das variáveis antropométricas e físicas, antes (Pré-teste) e após (Pós-teste) o período de oito semanas, referentes aos GE e GC. Todos os resultados são expressos em Média \pm Erro Padrão da Média (Md \pm EPM).

Quanto à PAS, a ANOVA não revelou uma diferença significativa ($p=0,06$) entre o GE (115,6 \pm 1,9mmHg) e o GC (125,8 \pm 3,7mmHg) antes do início do treinamento, mas a diferença foi significativa ($p=0,03$) entre GE (113,9 \pm 1,8mmHg) e GC (125,4 \pm 3,1mmHg) no pós-teste ($F=9,10$; $p=0,005$). No entanto, de acordo com o GRÁFICO 1, não houve efeito das oito semanas sobre essa variável, quando comparados os resultados dentro dos grupos ($F=0,41$; $p=0,52$).

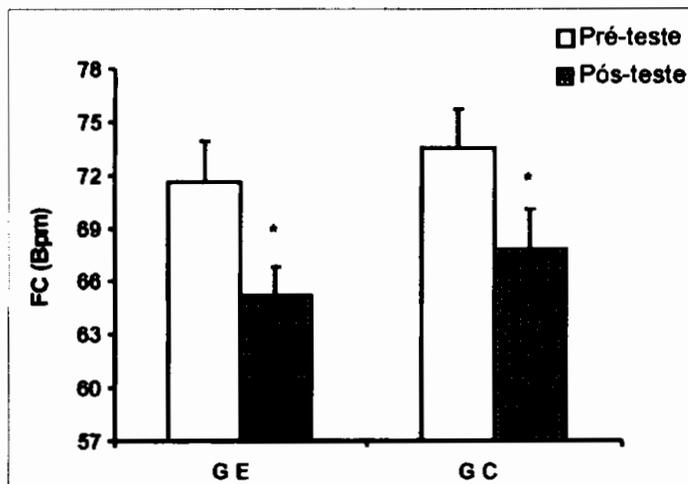
GRÁFICO 1
PAS (MD ± EPM) DOS GE E GC, ANTES E APÓS OITO SEMANAS.



† p=0,03 entre grupos.

Com relação à FC, a análise de variância mostrou uma variação significativa ($F=24,4$; $p<0,001$) dentro dos grupos, após as oito semanas, conforme apresentado no GRÁFICO 2. Nessa comparação, os valores médios da FC dos sujeitos após as oito semanas ($GE=65,2\pm 1,6$; $GC=67,8\pm 2,2$ bpm) foram menores que os apresentados na primeira avaliação ($GE=71,6\pm 2,3$; $GC=73,5\pm 2,2$ bpm). Todavia, não foi observada diferença entre os períodos pré e pós-preparação entre os grupos ($F=0,68$; $p=0,42$).

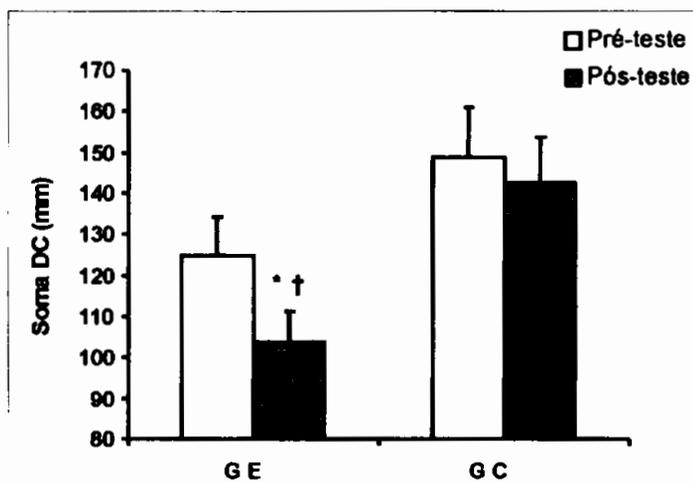
GRÁFICO 2
FC (MD ± EPM) DOS GE E GC ANTES E APÓS OITO SEMANAS.



* p<0,01 dentro dos grupos.

Considerando a variável Σ DC, foi encontrada diferença tanto entre ($F=4,93$; $p=0,03$), quanto dentro ($F=17,94$; $p<0,001$) dos grupos, como representado no GRÁFICO 3. Os resultados indicam que o valor médio do Σ DC do GE no pós-teste ($GE=103,9\pm 7,1$ mm) foi significativamente menor que no pré-teste ($GE=124,9\pm 9,5$ mm; $p<0,001$), e menor que o pós-teste do GC ($p=0,007$); não havendo diferença estatística entre o pré e pós-teste do GC ($Pré=148,9\pm 11,9$ vs. $Pós=142,6\pm 11,2$ mm, respectivamente).

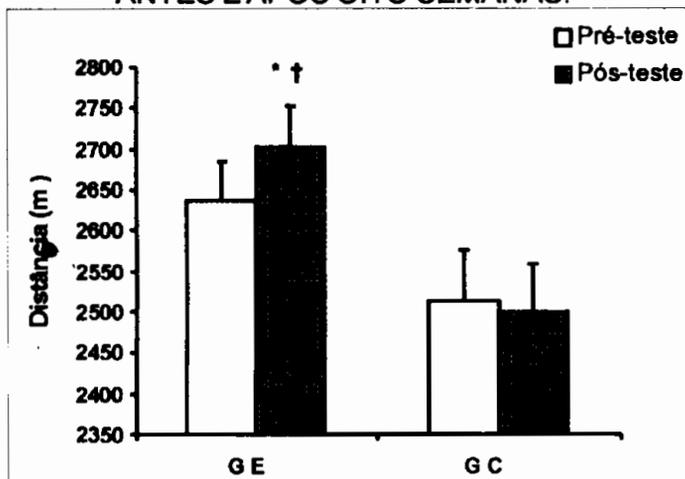
GRÁFICO 3
 Σ DC (MD ± EPM) DOS GE E GC ANTES E APÓS OITO SEMANAS.



* p<0,01 dentro e † p<0,01 entre os grupos.

No que diz respeito à *performance* dos testes físicos, inicialmente, os resultados da prova de corrida de 12 minutos indicam um efeito significativo do treinamento entre os grupos ($F=4,93$; $p=0,03$) e dentro dos grupos ($F=3,33$; $p=0,04$), como disposto no GRÁFICO 4. A distância média percorrida pelo GE foi significativamente maior no pós do que no pré-teste ($2703,3\pm 49,6$ vs. $2636,7\pm 48,4$ m, respectivamente; $p=0,03$), não havendo diferença estatística entre as duas medidas do GC ($Pré=2513,3\pm 62,8$ vs. $Pós=2500\pm 59,2$ m; $p=0,72$). Fazendo uma análise entre o GE e o GC, percebe-se, também, uma diferença significativa entre os grupos após o treinamento de oito semanas ($p<0,01$), que não existia no pré-teste ($p=0,24$).

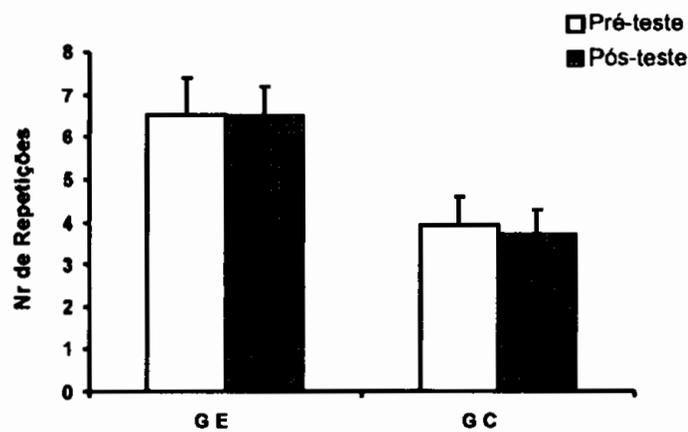
GRÁFICO 4
CORRIDA DE 12 MIN (MD ± EPM) DOS GE E GC
ANTES E APÓS OITO SEMANAS.



* p=0,01 dentro e † p<0,01 entre os grupos.

Conforme pode ser observado no GRÁFICO 5, a ANOVA não apresentou diferença significativa entre as duas avaliações do teste de puxada na barra, quando avaliados os dados entre (F= 6,98; p=0,13) e dentro dos grupos (F= 0,09; p= 0,75). As médias dos sujeitos no pós-teste (GE=6,5±0,7; GC=3,7±0,6 rep), foram semelhantes às medidas do pré-teste (GE=6,5±0,9; GC=3,9±0,7 rep).

GRÁFICO 5
PUXADA NA BARRA (MD ± EPM) DOS GE E GC
ANTES E APÓS 8 SEMANAS.

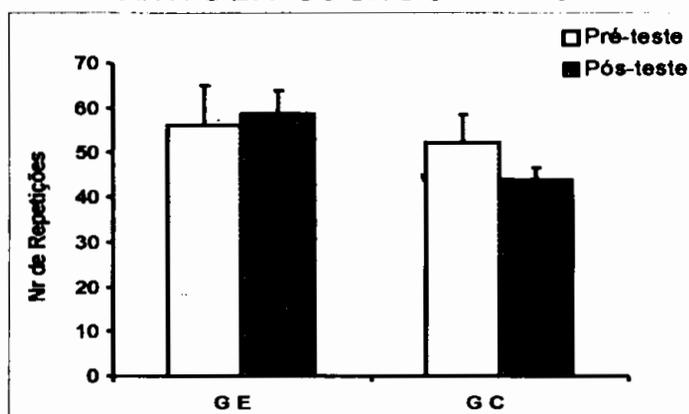


Não houve diferenças entre ou dentro dos grupos.

O GRÁFICO 6 mostra os resultados dos testes de abdominal supra. À exemplo da prova de barra, não ficaram constatadas diferenças significativas entre os momentos de avaliação (F=1,91; p=0,18) ou entre os grupos (F=0,20; p= 0,67). Os valores do pré-teste

(GE= 56,2±8,7; GC= 52,3±6,8 rep) foram similares aos do pós-teste (GE= 58,6±5,3; GC=43,9±2,6 rep).

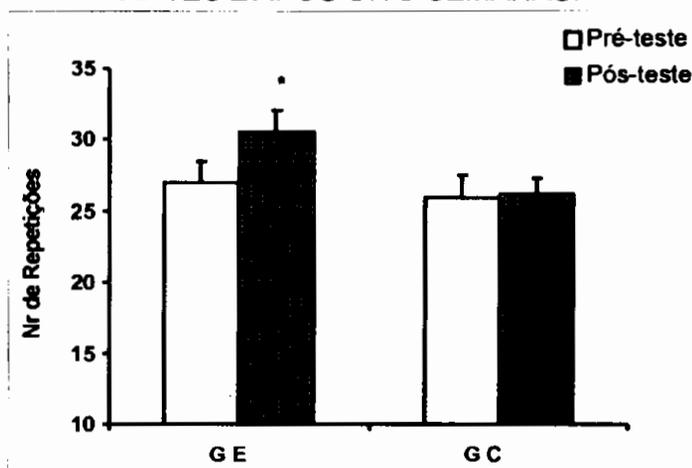
GRÁFICO 6
ABDOMINAL SUPRA (MD ± EPM) DOS GE E GC
ANTES E APÓS OITO SEMANAS.



Não houve diferenças entre ou dentro dos grupos.

O resultado do teste de flexão de braços pode ser observado no GRÁFICO 7, onde pode-se constatar um aumento no desempenho do GE (F=10,4; p= 0,003) após o treinamento de oito semanas (Pré= 27,0±1,5; Pós=30,6±1,4 rep; p=0,002), não sendo observadas mudanças significativas para o GC (Pré= 25,9±1,6; Pós=26,2±1,1 rep; p=0,31). A análise entre os grupos também não revelou qualquer diferença (F=1,76; p= 0,20).

GRÁFICO 7
FLEXÃO DE BRAÇOS (MD ± EPM) DOS GE E GC
ANTES E APÓS OITO SEMANAS.



* p=0,002 dentro do grupo.

No que diz respeito ao padrão de ingestão calórica dos grupos, não foi constatada diferença significativa (p= 0,91) entre o GE (2478±220,2 Kcal) e o

GC ($2505 \pm 227,3$ Kcal). Analisando as diferenças das médias (Δ) de variação entre pré e pós-teste entre os grupos, só foi constatada diferença quanto ao $\Delta \Sigma$ DC ($GE = -21,0 \pm 3,4$ mm vs. $GC = -6,4 \pm 5,4$; $p=0,03$). Não foram observadas diferenças estatísticas entre os Δ de todas as outras VD.

Embora tenha sido constatado um aumento no desempenho da corrida de 12 minutos no GE, não houve associação entre Δ CORR e $\Delta \Sigma$ DC ($r=0,18$; $p=0,50$), como disposto no GRÁFICO 8. Por outro lado, pode ser notado no GRÁFICO 9 que houve uma correlação significativa, embora moderada, entre número de sessões de TCP e $\Delta \Sigma$ DC ($r=-0,60$; $p=0,03$).

GRÁFICO 8
CORRELAÇÃO ENTRE Δ CORR E $\Delta \Sigma$ DC
(VARIAÇÃO DO PÓS MENOS O PRÉ-TESTE).

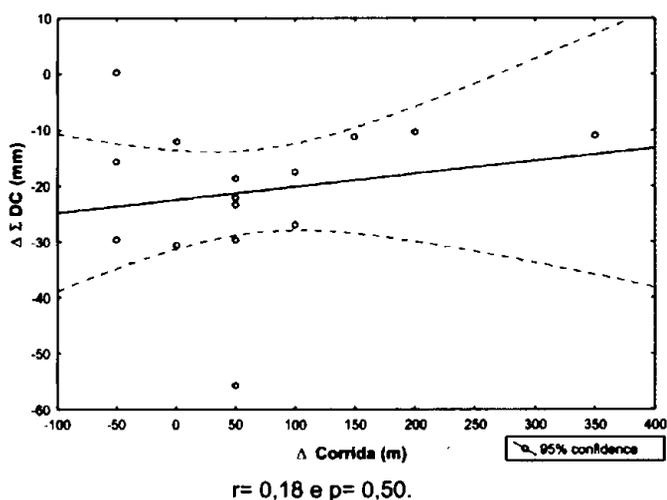
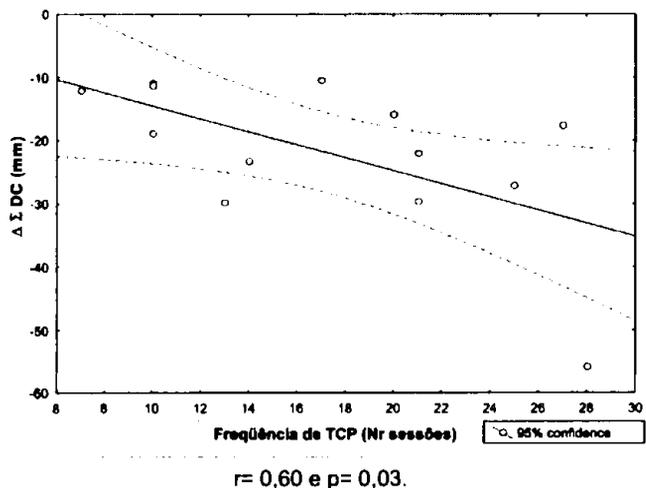


GRÁFICO 9
CORRELAÇÃO ENTRE Δ CORR (VARIAÇÃO DO PÓS MENOS O PRÉ-TESTE) E O NÚMERO DE SESSÕES DE TCP REALIZADAS.



DISCUSSÃO

O presente estudo teve por objetivos verificar os efeitos de oito semanas de TFM no desempenho físico, na frequência cardíaca de repouso (FCR), na pressão arterial sistólica (PAS) e no somatório de sete dobras cutâneas (Σ DC) em um grupo de militares integrantes de FPaz do Exército Brasileiro.

Participaram do estudo dois grupos de uma mesma Organização Militar: um GE constituído de 15 militares do sexo masculino, integrantes de uma subunidade de um contingente de Força de Paz, que cumpriu um planejamento estruturado de oito semanas de TFM; e um GC composto de 15 militares do sexo masculino, aleatoriamente escolhidos em uma outra subunidade da OM, não relacionada para a missão de Força de Paz, não tendo sido submetido a um treinamento planejado, com a atividade física sendo praticada de maneira eventual e sem continuidade.

Analisando, inicialmente, o comportamento da Pressão Arterial Sistólica (PAS), houve uma diferença entre os grupos no pós-teste, com o GE exibindo valores inferiores ao GC, todavia não foi observada redução significativa no GE com o treinamento. Embora não tenha havido diferença estatística entre os grupos no pré-teste, a amplitude da diferença da PAS foi tal que veio a influenciar na comparação entre grupos no pós-teste, sem que isso possa ser considerado como efeito do treinamento. Além desse fato, deve ser ressaltado que os sujeitos apresentaram níveis médios de PAS dentro dos limites da normalidade (Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Cardiologia e Sociedade Brasileira de Nefrologia, 2002), independentemente do momento de avaliação, variando de 113 a 125 mmHg. Há um consenso na literatura de que o treinamento físico leva à diminuição da pressão arterial de repouso, no entanto, tal efeito é mais pronunciado em indivíduos hipertensos, uma vez que a maioria dos estudos realizados em normotensos não mostrou modificação na PAS (Brum, Forjaz, Tinucci e Negrão, 2004; Silva, Brum, Negrão e Krieger, 1997).

Quanto à frequência cardíaca (FC), os resultados indicam uma redução significativa no pós-teste, em comparação com o pré-teste em ambos os grupos, não havendo diferença entre eles, o que faz com que sejam descartados os possíveis efeitos do treinamento nessa variação. Pode-se especular

que as reduções evidenciadas se deveram ao estado do treinamento dos sujeitos no momento da Avl 01. Uma vez que o pré-teste foi realizado no início do ano de instrução, quando, provavelmente, os sujeitos vinham de um período de férias ou de maior inatividade física, um aumento natural no padrão de realização de exercícios nos dois grupos pode ter sido o responsável pelas reduções notadas na FC. Era de se esperar que o treinamento cardiopulmonar realizado pelo GE resultasse em uma bradicardia de repouso mais acentuada do que o GC, como relatado em estudos diversos como o de Negrão et al. (1992), mas tal modificação não ocorreu. Como nas oito semanas de treino só foram realizadas, em média, 17 sessões de TCP, essa distribuição irregular das sessões de treinamento pelo período, associada a uma possível falta de continuidade, pode ter conduzido a tal comportamento da FC, a exemplo da PAS.

Em se tratando da variável Σ DC, as oito semanas de treinamento parecem ter sido suficientes para provocar uma redução dos níveis apresentados pelo GE em comparação com o GC. Tanto entre os grupos, quanto dentro do próprio GE, a redução observada no pós-teste foi significativa, além da redução média (Δ) no Σ DC do GE ter sido igualmente maior do que a $\Delta \Sigma$ DC do GC.

Tal achado se encontra em consonância com pesquisas recentes que buscaram analisar possíveis interações entre a prática regular de atividade física e os efeitos sobre os índices preditores de gordura corporal, como o das dobras cutâneas, o índice de massa corporal e a relação cintura-quadril (Oliveira Filho e Shiromoto, 2001). Nelas, os autores sugerem que a atividade física realizada regularmente (em média três vezes por semana) promove diferenças significativas nos índices preditores de gordura corporal.

Observou-se, ainda, uma associação significativa e de efeito moderado entre a quantidade de sessões de TCP realizadas pelos sujeitos do GE e a variação no Σ DC, indicando que quem fez mais sessões de treinamento cardiopulmonar tendeu a apresentar maiores reduções no Σ DC. Por outro lado, essa redução no Σ DC não se associou à melhora na *performance* do teste de potência aeróbia. A esse respeito, de acordo com Powers e Howley (2000), um aumento do trabalho físico realizado gera um aumento no gasto energético que pode contribuir para um balanço energético negativo, que, por sua vez,

pode levar a uma redução nos indicadores de gordura corporal, como de fato foi observado. Assim, pode-se supor que a regularidade na execução de um programa de atividades físicas de oito semanas tem maior importância na redução de gordura corporal do que o próprio aumento de *performance* aeróbia.

No que diz respeito ao treinamento neuromuscular realizado, seu rendimento foi medido por meio dos testes de abdominal supra, flexão de braços e flexão na barra. Quanto aos exercícios de membros superiores, no GE, observou-se um ganho aproximado de 13% na flexão de braços, sendo que a *performance* da puxada na barra permaneceu praticamente inalterada, assim como a de abdominal supra que, também, não evidenciou melhoras no pós-teste.

Diversos estudos na área do treinamento de força têm questionado a efetividade de programas de treinamento no que concerne a diferentes números de séries e sessões (Silva, 1999; Teixeira, 2000). No entanto, parece ser de senso comum que precisa ser realizado um número mínimo de sessões de treinamento, aliado ao princípio da continuidade, para o desenvolvimento da força, mesmo que seja uma simples adaptação neural (Fleck e Kraemer, 2002).

Pesquisas, como as de Gonzalez-Badillo et al. (2005) e Paulsen et al. (2003), observaram ganhos de força de membros superiores em curtos ciclos de treinamento, após períodos de 10 e seis semanas, mas com uma frequência semanal de quatro a três sessões, respectivamente, o que resulta em um mínimo de 18 sessões de treino. No presente estudo, os sujeitos do GE executaram $11,4 \pm 1,8$ sessões de TNM, número esse substancialmente menor do que os sugeridos para que se pudessem observar ganhos significativos de rendimento.

A respeito da potência aeróbia, seu comportamento não seguiu o mesmo padrão apresentado pelas variáveis neuromusculares, com o resultado da corrida de 12 min indicando um efeito positivo do treinamento de oito semanas, tanto entre os grupos quanto dentro do GE. Apesar disso, mesmo com os sujeitos exibindo, já na avaliação inicial, um bom nível de aptidão cardiovascular, de acordo com o próprio idealizador do teste (Cooper, 1968), era de se esperar que o GE tivesse atingido, no pós-teste, um aumento maior do que os 3% apresentados, fruto das oito semanas de treinamento. Estudos como os de Catai et al. (2003) e Warburton et al. (2004) relatam

aumentos no consumo máximo de oxigênio em indivíduos submetidos a períodos de até 12 semanas de treinamento aeróbio, mas todos com uma frequência mínima de três sessões semanais de treino, o que totalizaria uma média de 36 sessões para que se obtivesse um ganho real no condicionamento cardiopulmonar. No presente estudo, os militares do GE realizaram, em média, apenas 17,4 sessões de TCP. Embora a variação de resultado tenha contado a favor do treinamento realizado, o tamanho do efeito é muito pequeno para que sua efetividade em promover uma melhora do condicionamento cardiopulmonar seja recomendada.

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Com base nos resultados obtidos no presente estudo, foi possível formular as seguintes conclusões:

1) o treinamento de oito semanas proposto para preparação física de militares de FPaz não é suficiente para proporcionar melhorias em variáveis cardiovasculares, como a FC e a PAS;

2) oito semanas de treino podem efetivamente proporcionar uma melhora na composição corporal dos militares, quando expressa por Σ DC, sendo que essa melhora tende a se associar com o volume de

treino realizado e não com ganhos na potência aeróbia;

3) o treinamento neuromuscular realizado no programa de oito semanas prescrito para militares de FPaz é insuficiente para promover ganhos expressivos em exercícios de membros superiores e abdominais; e

4) o treinamento cardiopulmonar executado pode provocar um ligeiro aumento na potência aeróbia dos militares, sendo que o tamanho do efeito desse aumento é reduzido.

Com isso, são sugeridos períodos maiores de treinamento para preparação de militares de FPaz, com um mínimo de 12 semanas e com frequências gerais de treinamento cardiopulmonar e, principalmente, neuromuscular maiores. Da mesma forma, propõe-se a realização de novos estudos para que sejam investigados os efeitos do treinamento sobre outras variáveis relacionadas à saúde, como por exemplo de alguns indicadores da dosagem de bioquímicos do sangue.

Endereço para correspondência:

Av João Luiz Alves, s/n (Forte São João) - Urca
Rio de Janeiro - RJ - Brasil
CEP: 22291-090
Tel: 21 25433323
e-mail: afduarte@centroin.com.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA MB, ARAÚJO CGS. Efeitos do treinamento aeróbico sobre a frequência cardíaca. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* 2003; 9 (2): 104-12.

BRASIL. ESTADO MAIOR DO EXÉRCITO. Manual de Campanha C 20-20, Treinamento Físico Militar. 3ª ed. Brasília : EGGCF, 2002.

BRASIL. PORTARIA EME Nº 111, de 23 de agosto de 2005. Diretriz para o Treinamento Físico Militar e sua avaliação. Brasília : EGGCF, 2005.

BRUM PC, FORJAZ CLM, TINUCCI T, NEGRÃO CE. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. *Rev Paul Educ Fís* 2004; 18: 21-31.

CATAIAM, CHACON-IKAHIL MPT, MARTINELLI FS, FORTI VAM, SILVAE, GOLFETTI R et al. Effects of aerobic exercise training on heart rate variability during wakefulness and sleep and cardiorespiratory responses of young and middle-aged healthy men. *Braz J Med Biol Res* 2002; 35(6).

COOPER KH. A means of assessing maximal oxygen intake. Correlation between field and treadmill testing. *JAMA* 1968;203(3): 201-04.

FAFF JK. Change in aerobic and anaerobic fitness in the Polish Army Paratroopers during their military service. *Aviat Space Environ Med* 2000; 71(9):920-4.

- FLECK SJ, KRAEMER WJ. Fundamentos do treinamento de força muscular. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- FRIEDL KE, LEU JR. Body fat standards and individual physical readiness in a randomized Army sample: screening weights, methods of fat assessment and linkage to physical fitness. *Mil Med* 2002; 167(12):994-1000.
- FRIEDL KE, MOORE RJ, MARTINEZ-LOPEZ LE, VOGEL JA, ASKEW EW, MARCHITELLI LJ et al. Lower limit of body fat in healthy active men. *J Appl Physiol* 1994; 77(2):933-40.
- GONZALEZ-BADILLO JJ, GOROSTIAGA EM, ARELLANO R, IZQUIERDO M. Moderate resistance training volume produces more favorable strength gains than high or low volumes during a short-term training cycle. *J Strength Cond Res* 2005; 19(3):689-97.
- KRAUS WE, HOURNARD JA, DUSCHA BD, KNETZGER KJ, WHARTON MB, MC CARTNEY JS et al. Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoprotein. *N Eng J Med* 2002; 347(19):1483-92.
- NEGRÃO CE, MOREIRA ED, BRUM PC, DENADAI MLDR, KRIEGER EM. Vagal and sympathetic controls of the heart rate during exercise in sedentary and trained rats. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* 1992; 25: 1045-52.
- OLIVEIRA FILHO A, SHIROMOTO RN. Efeitos do exercício físico regular sobre índices preditores de gordura corporal: índice de massa corporal, relação cintura-quadril e dobras cutâneas. *Revista da Educação Física/UEM* 2001; 12(2):105-12.
- PAULSEN G, MYKLESTAD D, RAASTAD T. The influence of volume of exercise on early adaptations to strength training. *Laboratory of Exercise Physiology, Journal of Strength and Conditioning Research* 2003; 17 (1): 115-20.
- POWERS SK, HOWLEY ET. *Fisiologia do Exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e desempenho*. 3ª ed. São Paulo: Manole, 2000.
- ROBBINS AS, CHAO SY, FONSECA VP, SENEDECOR MR, KNAPIK JJ. Predictor of low physical fitness in a cohort of active-duty USAir Force Members. *Am J Prevent Med* 2001; 20(2).
- SILVA EB. Efeitos da frequência de treinamento, ritmo e pegada na puxada na barra sobre a força muscular e creatinaquinase em conscritos do Exército Brasileiro. *Disertação de Mestrado apresentada na Universidade Gama Filho*. Rio de Janeiro:PPGEF/UGF, 1999.
- SILVA GJJ, BRUM PC, NEGRÃO CE, KRIEGER EM. Acute and chronic effects of exercise on baroreflexes in spontaneously hypertensive rats. *Hypertension* 1997; 30:714-9.
- SLENTZ CA, BRIAN D, DUSHA BD, JOHANA L, JOHNSON K, LORI BGPS et al. Effects of the amount of exercise on body weight, body composition and measures of central obesity. *Arch Intern Med* 2004; 164(1): 31-9.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. *IV Diretrizes Brasileiras de hipertensão arterial*. Campos de Jordão: SBH/SBCSBN, 2002.
- TEIXEIRA MS. Efeitos do treinamento de puxada na barra efetuado com diferentes números de séries e frequências semanais sobre a força muscular relativa ao peso corporal, tarefa militar e concentração sanguínea de creatinaquinase em conscritos do Exército Brasileiro. *Dissertação de Mestrado apresentada na Universidade Gama Filho*. Rio de Janeiro: PPGEF/UGF, 2000.
- WARBURTON DER, HAYKOWSKY MJ, QUINNEY AH, BLACKMORE D, TEO KK, TAYLOR DA et al. Blood volume expansion and cardiorespiratory function: effects of training modality. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36 (6): 991-1000.