

EFEITOS DO TREINAMENTO E DESTREINAMENTO SOBRE OS PERFIS ANTROPOMÉTRICO E FÍSICO DE MILITARES BRASILEIROS DE FORÇA DE PAZ

Alessandro Leonardo Seixas de Castro Neves - Cap Ex
Antônio Fernando Araújo Duarte - Maj Ex

Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx) - Rio de Janeiro - Brasil

Resumo

Este estudo objetivou levantar e analisar os perfis antropométricos e físicos de militares de Força de Paz, antes (Avl-01) e após 12 semanas de preparação (Avl-02) e após 24 semanas de missão (Avl-03), bem como verificar os efeitos do treinamento, pós-preparação, e do destreino, pós-missão. Para isso, 313 militares, integrantes de contingentes de Forças de Paz (26,9±5,3 anos, 176,0±6,1 cm, 75,8±10,2 Kg), foram submetidos a avaliações antropométricas e físicas em três momentos distintos (Avl-01, Avl-02 e Avl-03) para caracterizar as variáveis: percentual de gordura (%G), IMC, RCQ, VO_{2max} , testes de flexão de braços (FLEX), abdominal-supra (ABDOM) e flexão na barra (BARRA). Para a comparação dos resultados foram realizadas ANOVAs One-way com medidas repetidas. À exceção do IMC, na Avl-03, que foi de 25,1 (pré-obesidade), todos as outras variáveis se encontraram com médias

dentro da normalidade em todos os momentos. O treinamento proporcionou redução significativa ($p<0,001$) no %G e o destreino fez com que o %G, IMC e RCQ aumentassem acima dos valores da Avl-01 ($p<0,01$). O desempenho em todos os testes físicos foi maior na Avl-02 em comparação com a Avl-01 e Avl-03 ($p<0,001$). BARRA e FLEX tiveram Avl-03 maior que Avl-01 ($p<0,001$), mas ABDOM, não ($p=0,90$). O VO_{2max} teve Avl-03 ainda menor que Avl-01 ($p<0,001$). Assim, concluiu-se que: (1) 12 semanas de treino podem melhorar o %G e indicadores físicos, mas não IMC e RCQ; (2) 24 semanas de destreino podem influenciar negativamente os indicadores antropométricos e físicos; (3) ABDOM e VO_{2max} tendem a sofrer maiores efeitos de destreino que exercícios de membros superiores.

Palavras-chave: Treinamento, Destreino, Performance, Saúde, Força de Paz

TRAINING AND DETRAINING EFFECTS ON ANTHROPOMETRIC PROFILE OF BRAZILIAN ARMY MILITARIES FROM PEACE-KEEPING FORCES

Abstract

The purposes of this study were to assess and analyze the anthropometric and physical profiles of Brazilian Army Peace-keeping militaries, before

(Eval-01) and after 12 weeks of a preparation period (Eval-02) and after 24 weeks of mission (Eval-03), and to verify the post-preparation training effects as well as the post-mission detraining effects. For that, 313 militaries from Brazilian Army peace-keeping forces (26.9±5.3yr, 176.0±6.1cm, 75.8±10.2Kg) underwent anthropometric and physical assessments in three different moments (Eval-01, Eval-02 e Eval-03), to estimate % Body Fat (%BF), BMI, WHR, and VO_{2max} , push-up (PUSH), curl-up (CURL) and pull-up (PULL) performances. To perform statistical analyses, One-way ANOVAs, with repeated measures, were carried out. Except for BMI on Eval-03, in which

Recebido em 20/09/2005. Aceito em 04/10/2005.

subjects showed a mean of 25.1 (pre-obesity), all other variables means were within normal values range on all three assessment moments. Training induced significant decrease in %BF ($p < 0.001$) and detraining made %BF, BMI, and WHR to increase their values above Eval-01 ($p < 0.01$). The physical tests performance were significantly higher on Eval-02 than Eval-01 and Eval-03 ($p < 0.001$). PULL and PUSH showed Eval-03 means higher than Eval-01 ($p < 0.001$), but ABDOM did not ($p = 0.90$). VO_{2max} Eval-03 values were still lower than Eval-01 values

($p < 0.001$). It was concluded that: (1) 12 weeks of training can improve %BF and physical indexes performances, but not BMI and WHR; (2) 24 weeks of detraining may negatively influence anthropometric and physical indexes; (3) VO_{2max} and ABDOM showed a trend to suffer higher detraining effects than upper limbs performances.

Key words: Training, Detraining, Performance, Health, Peace-keeping Forces.

INTRODUÇÃO

O Exército, desde 1947, quando pela primeira vez enviou observadores militares aos Balcãs, vem contribuindo com o esforço de organismos internacionais de paz, quer pelo envio de observadores militares, quer pela inserção de tropas armadas nas áreas conflagradas. 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, através da negociação com as partes envolvidas e da intermediação na busca de soluções, evitando-se 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, que têm duração média de seis meses. Fruto disso, os militares são submetidos a treinamentos aeróbicos, anaeróbicos e neuromusculares por um período de aproximadamente três meses de treinamento pré-missão. Nesse período que antecede ao embarque, período de preparação, o treinamento físico recomendado é composto de quatro a cinco sessões semanais, de aproximadamente 90 (noventa) minutos por dia, orientadas pelo Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx).

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 relatam os efeitos benéficos da atividade física sobre os indicadores de saúde (Blair et al., 2001; Janssen et al., 2004; Myers et al., 2002; Paffenbarger, 1988; Slentz et al., 2004). Apesar de tais evidências, a variabilidade de métodos de treinamento empregados, as diferentes características das amostras estudadas, assim como diferentes períodos de treino, justificam a realização de novos estudos, buscando atender a situações cada vez mais específicas. Nesse sentido, o IPCFEx planeja e acompanha o treinamento físico dos contingentes, antes e depois das missões, procurando encontrar níveis de condicionamento físico e antropométrico ótimos para um melhor cumprimento das missões, assegurando a preservação da saúde de seus militares.

Por outro lado, levantamentos realizados com os diversos contingentes de Força de Paz que já retornaram de suas missões demonstram que, devido à rotina de emprego continuado dos militares durante a missão, a realização do treinamento físico nesse período sofre uma redução expressiva, se comparado ao período de preparação. Essa falta de continuidade no treinamento pode, em alguns casos, caracterizar um quadro de destreinamento (Fleck e Kraemer, 1999; Mujika e Padilla, 2001).

Desta feita, o presente estudo teve como propostas: 1) levantar os perfis antropométricos e físicos de militares de Força de Paz, caracterizados

pelo percentual de gordura, índice de massa corporal (IMC), relação cintura-quadril (RCQ) e pelo Teste de Aptidão Física do Exército (TAF) que compreende: corrida de 12 minutos (para estimar o VO_{2max} , flexão de braços, flexão na barra e abdominal supra, respectivamente, no início e ao final do período de preparação e no retorno da missão; 2) verificar os efeitos do programa de treinamento padronizado pelo Exército Brasileiro para o período de preparação da missão, assim como os efeitos do período de emprego em missão sobre os indicadores antropométricos e de condicionamento físico preditos pelo TAF; e 3) discutir a classificação dos índices físicos e antropométricos apresentados pelos militares, nos diferentes momentos de avaliação, em relação a padrões relacionados à saúde.

MÉTODO

Sujeitos

Participaram do estudo 313 militares do sexo masculino, de $26,9 \pm 5,3$ (Md \pm DP) anos de idade, $176,0 \pm 6,1$ cm de estatura, $75,8 \pm 10,2$ Kg de massa corporal, integrantes do contingente de Força de Paz, residentes nas cidades de São Paulo, Recife e Porto Alegre, todos fisicamente ativos e considerados aptos, em suas Unidades, no exame médico para a realização do Teste de Avaliação Física (TAF) do Exército.

Procedimentos

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

Imediatamente após, foram feitas recomendações referentes aos procedimentos regulares durante a coleta. Nesta ocasião, os sujeitos foram orientados quanto ao uniforme, aos locais, horários e padrões de execução dos exercícios, bem como das avaliações antropométricas.

Foram estimados e medidos: 1) o percentual

de gordura (%G), segundo o protocolo de Jackson & Pollock (1978), utilizando-se três dobras cutâneas (peitoral, abdominal e coxa); 2) o índice de massa corporal (IMC); 3) a relação cintura-quadril (RCQ), seguindo as recomendações do Anthropometric Standardization Reference Manual (Callaway et al., 1988); 4) o VO_{2max} , por meio do teste de corrida de 12 minutos (Cooper, 1968); 5) os resultados das provas de flexão de braços; 6) os resultados das provas abdominal supra e 7) os resultados das provas flexão na barra: antes do período de treinamento específico para a missão (Avl 01: pré-preparação), no final do período de treinamento para a missão (Avl 02: pós-preparação) e no retorno da missão (Avl 03: pós-missão).

Em cada oportunidade de avaliação, as coletas foram realizadas em dois dias consecutivos. No primeiro dia, uma equipe de avaliadores treinados fazia as medições de altura, massa corporal total, dobras cutâneas e circunferências de cintura e quadril, nessa ordem. No dia seguinte, às 08:00h da manhã, era realizado o teste de corrida de 12 minutos, seguidos pelos testes de flexão de braço, abdominal supra e flexão na barra, sempre nessa ordem.

Após a avaliação inicial (Avl 01), os sujeitos foram orientados a cumprir um programa de treinamento físico de 12 semanas. Esse é um programa de treinamento físico padronizado no Exército Brasileiro, estruturado em sessões diárias de treinamento de aproximadamente 90 minutos, sendo realizadas de quatro a cinco sessões semanais. No presente estudo, em termos médios, as 12 semanas de treino comportaram 36 sessões de treinamento cardiopulmonar, sendo o método empregado o de corrida contínua, e 36 sessões de treinamento neuromuscular, englobando os métodos de Ginástica Básica e Pista de Treinamento em Circuito (Brasil, 2002). Em algumas sessões diárias, eram feitas combinações dos métodos neuromusculares e cardiopulmonar.

O período de emprego em missão foi composto, em média, por 24 semanas. Durante esse intervalo de tempo, não foi controlado o Treinamento Físico Militar realizado, sendo as atividades físicas praticadas sujeitas às preferências individuais e limitadas ao tempo disponível que os militares eventualmente dispunham para realizá-las.

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 avaliado 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 5 minutos. O ritmo das flexões abdominais, sem paradas, era opção do avaliado (Brasil, 2005).

Teste de flexão na barra

Para a posição inicial, o sujeito, sob a barra, a empunhava com a pegada em pronação e com o polegar a envolvendo. 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 ultrapassassem 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. Os sujeitos estavam trajando short, camiseta e tênis apropriados para a atividade. Todos os sujeitos eram experientes na realização do teste, pois já o tinham executado, anteriormente, por no mínimo quatro vezes.

Análise Estatística

Foi realizada a estatística descritiva dos dados dentro dos diversos momentos de avaliação (Avl 01: pré-preparação; Avl 02: pós-preparação e Avl 03: pós-missão), contendo a média, o desvio padrão, o valor mínimo, o valor máximo e o erro padrão da média das seguintes variáveis: percentual de gordura (%G), índice de massa corporal (IMC), relação cintura-quadril (RCQ), teste de flexão na barra (Barra), teste de abdominal supra (Abdom), teste de flexão dos braços (Flex B) e teste de consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}).

Para verificação dos efeitos do treinamento e destreinamento, foram realizadas ANOVAs One-way com medidas repetidas entre os resultados dos três momentos das avaliações (Avl 01, Avl 02, Avl 03). O teste Post-hoc utilizado para comparação entre as médias foi o de Tukey.

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

RESULTADOS

No que diz respeito aos perfis antropométricos e físicos dos militares de Força de Paz, as TABELAS 1, 2 e 3 mostram, respectivamente, os resultados referentes aos três momentos de avaliação: pré-preparação (Avl 01), compreendendo o estado físico e antropométrico da tropa antes do início do treinamento para a missão; pós-preparação (Avl 02), que representa os resultados físicos e antropométricos após o período de treinamento e, por fim, pós-missão (Avl 03), que mostra os resultados da tropa no retorno da missão, aproximadamente seis meses após final do período de preparação.

TABELA 1
CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL ANTROPOMÉTRICO
E FÍSICO DA TROPA NA AVL 01

	Média	p 25*	p 75*	DP*	EPM*
% Gord	14,2 %	9,0	18,4	6,6 %	0,38%
IMC	24,5	22,2	26,3	2,9	0,16
RCQ	0,85	0,82	0,88	0,04	0,003
Barra (rep)	9,3	7,0	12,0	3,9	0,22
Abdom (rep)	74,4	51,0	81,0	40,4	2,28
Flex B (rep)	34,3	30,0	37,0	7,8	0,44
\dot{V}_{O2max} (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	55,9	51,3	60,2	5,5	0,31

* p25=Percentil 25, p75=Percentil 75, DP= Desvio padrão, EPM= Erro Padrão da Média

TABELA 2
CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL ANTROPOMÉTRICO
E FÍSICO DA TROPA NA AVL 02

	Média	p 25*	p 75*	DP*	EPM*
% Gord	13,1%	7,9	17,4	6,3%	0,36%
IMC	24,3	22,3	26,2	2,8	0,16
RCQ	0,85	0,82	0,88	0,05	0,002
Barra (rep)	10,7	9,0	13,0	3,8	0,22
Abdom (rep)	103,5	65,0	110,0	68,0	3,84
Flex B (rep)	39,2	34,0	42,0	11,3	0,63
\dot{V}_{O2max} (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	57,9	54,6	62,4	4,9	0,27

* p25=Percentil 25, p75=Percentil 75, DP= Desvio padrão, EPM= Erro Padrão da Média

TABELA 3
CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL ANTROPOMÉTRICO
E FÍSICO DA TROPA NA AVL 03

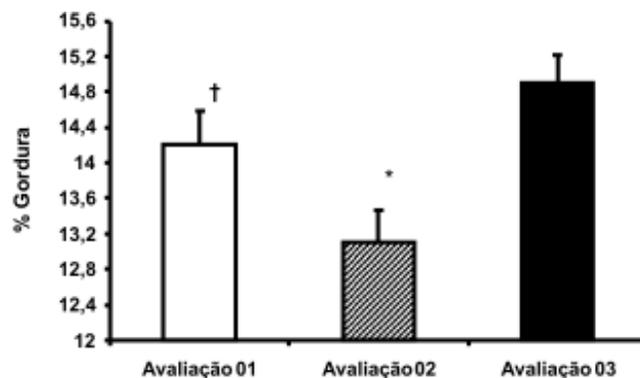
	Média	p 25*	p 75*	DP*	EPM*
% Gord	14,9%	10,6	18,5	5,6%	0,32%
IMC	25,1	23,2	26,6	2,7	0,15
RCQ	0,86	0,83	0,88	0,04	0,002
Barra (rep)	10,0	8,0	12,0	3,9	0,22
Abdom (rep)	76,0	56,0	84,5	34,0	1,96
Flex B (rep)	36,8	31,0	40,0	8,1	0,46
\dot{V}_{O2max} (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	54,0	51,3	58,0	5,5	0,32

* p25=Percentil 25, p75=Percentil 75, DP= Desvio padrão, EPM= Erro Padrão da Média

Quanto ao %G, a ANOVA revelou uma diferença significativa entre as três avaliações realizadas ($F = 41,0$; $p < 0,001$). De acordo com o apresentado na FIGURA 1, o resultado da Avl 02 foi significativamente menor do que as Avl 01 e Avl 03 ($p < 0,001$). Foi observado, também, que os valores médios de %G dos sujeitos após a missão (Avl 03) foram maiores, inclusive, que aqueles apresentados antes do início do treinamento (Avl 01; $p < 0,01$).

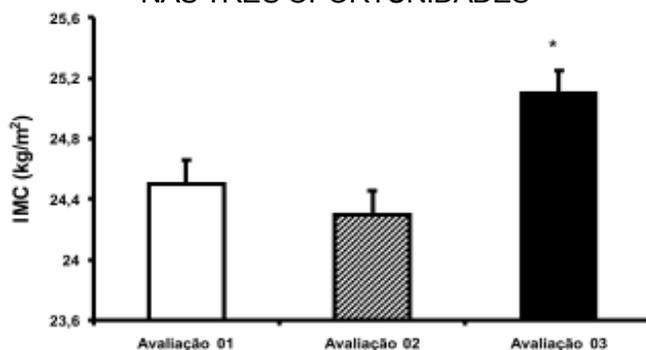
Com relação ao IMC, a análise de variância mostrou também uma diferença significativa entre as três avaliações ($F = 53,7$; $p < 0,001$), conforme apresentado na FIGURA 2. Nessa comparação, por sua vez, os valores médios de IMC dos sujeitos após a missão (Avl 03) foram maiores que os apresentados antes e após o período de preparação (Avl 01 e Avl 02, respectivamente, $p < 0,01$), mas não houve diferença entre os períodos pré e pós-preparação (Avl 01 e Avl 02, respectivamente, $p = 0,28$).

FIGURA 1
RESULTADOS OBSERVADOS DO
PERCENTUAL DE GORDURA (Md ± EPM) NAS
TRÊS OPORTUNIDADES DE AVALIAÇÃO



Avl 02 < Avl 01 e Avl 03 (* $p < 0,001$) e Avl 01 < Avl 03 († $p < 0,01$)

FIGURA 2
RESULTADO DAS AVALIAÇÕES DO IMC (Md ± EPM)
NAS TRÊS OPORTUNIDADES



Avl 03 > Avl 01 e Avl 02 (* $p < 0,001$)

Foi encontrada, também, diferença significativa entre os momentos de avaliação da RCQ ($F = 15,6$; $p < 0,001$), como representado na FIGURA 3. Os resultados indicam que os valores médios da RCQ da amostra na Avl 01 foram significativamente menores que na Avl 03 ($p < 0,001$), não havendo diferença estatística entre as Avl 01 e 02 ($p = 0,10$).

Com base na observação da FIGURA 4 (resultado do teste de flexões na barra), a análise estatística mostrou diferença significativa entre as três avaliações ($F = 56,1$; $p < 0,001$). A média dos sujeitos na Avl 02 foi significativamente maior que na Avl 01 ($p < 0,001$) e Avl 03 ($p < 0,001$), e a média da Avl 03 (período de destreinamento) se manteve significativamente maior que a observada antes do início do período de preparação (Avl 01; $p < 0,001$).

FIGURA 3

RESULTADO DAS AVALIAÇÕES DA RCQ (Md ± EPM) NAS TRÊS OPORTUNIDADES

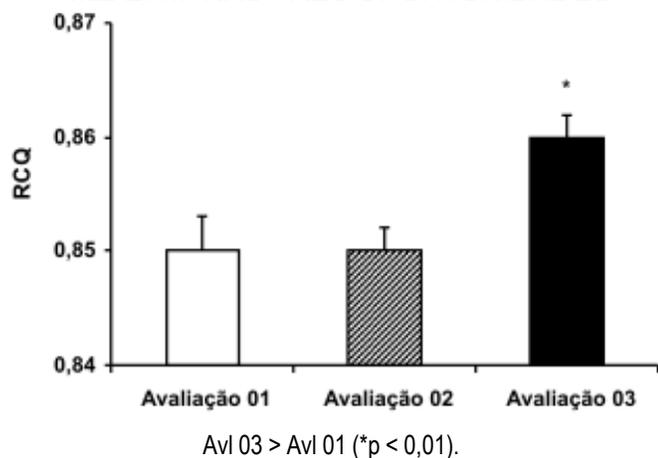
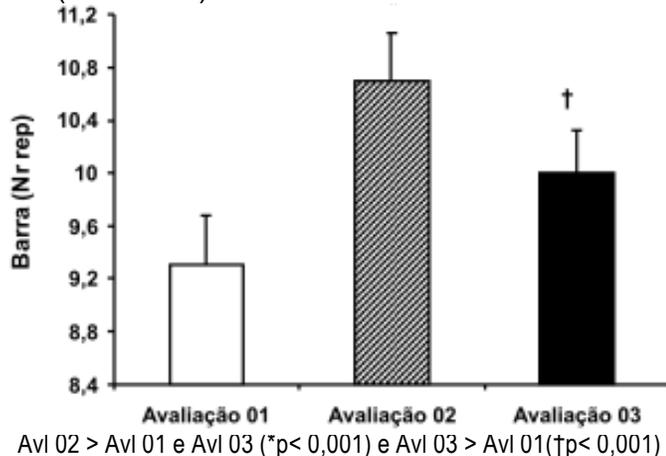


FIGURA 4

RESULTADO DO TESTE DE FLEXÃO NA BARRA (Md ± EPM) NAS TRÊS OPORTUNIDADES



As FIGURAS 5 e 6 mostram os resultados dos testes abdominal e flexão de braços, respectivamente. Em ambas as análises, ficaram constatadas diferenças significativas entre os momentos de avaliação (abdominal:

$F = 54,8$; $p < 0,001$; e flexão de braços: $F = 57,9$; $p < 0,001$). Comportamento semelhante foi observado no período de preparação com relação a essas duas variáveis, o que fez com que as médias dos sujeitos na Avl 02 (final do período de preparação) fossem significativamente maiores que as apresentadas nas Avl 01 (início da preparação) e Avl 03 (final da missão), com $p < 0,001$ em todas as situações de comparação.

Todavia, no teste de flexão de braços, a média amostral na Avl 03 permaneceu significativamente maior do que aquela apresentada na Avl 01 ($p < 0,001$), o que não ocorreu com o desempenho no teste de abdominal, onde a média dos sujeitos na Avl 03 não foi significativamente diferente da média na Avl 01 ($p = 0,894$).

FIGURA 5

RESULTADO DO TESTE DE ABDOMINAL (Md ± EPM) NAS TRÊS OPORTUNIDADES

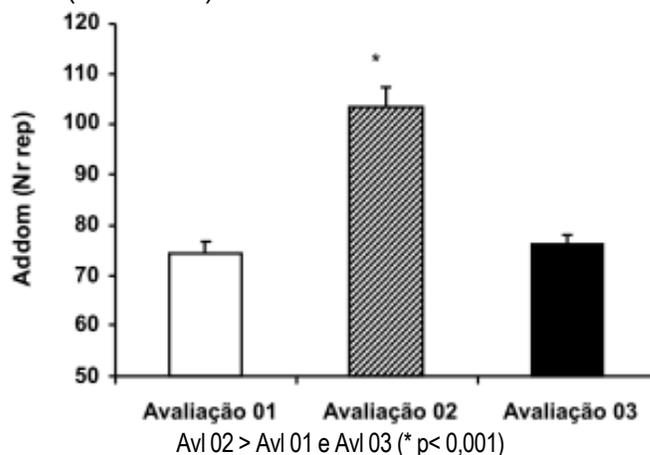
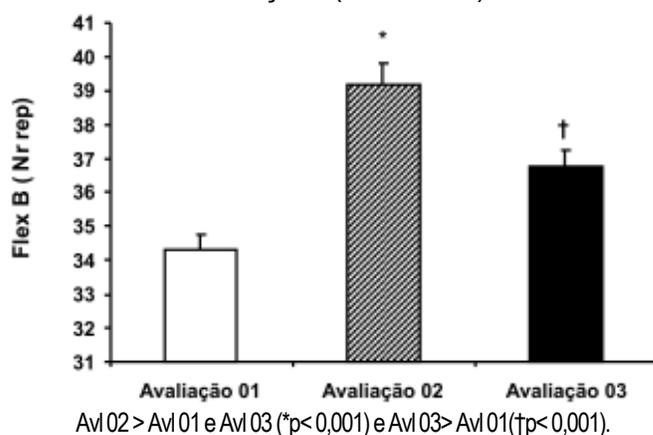


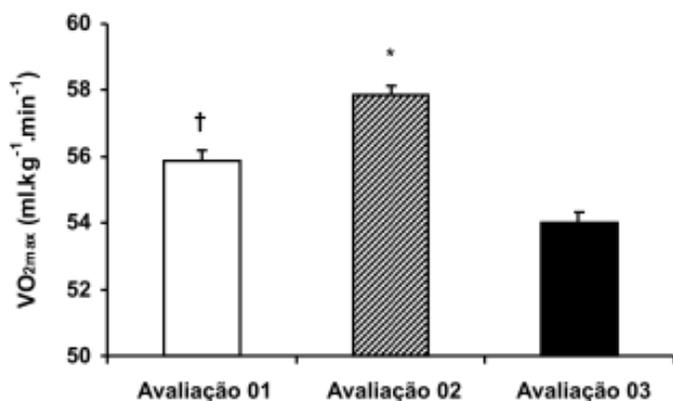
FIGURA 6

RESULTADO DAS AVALIAÇÕES DE FLEXÃO DE BRAÇOS (Md ± EPM)



Finalmente, no que diz respeito ao consumo máximo de oxigênio estimado, os resultados indicaram a existência de diferença significativa entre as oportunidades de avaliação ($F= 54,8$; $p< 0,001$), mas o comportamento evidenciado quanto a essa variável foi particularmente diferente dos observados nas variáveis neuromusculares. Pela FIGURA 7, pode-se notar que a média na Avl 02 foi significativamente maior do que nas Avl 01 e Avl 03 ($p< 0,001$). No entanto, a queda de rendimento, após o período da missão, foi muito acentuada, fazendo com que os resultados na Avl 03 fossem menores, inclusive, que os da Avl 01 ($p< 0,001$).

FIGURA 7
RESULTADO OBSERVADO DO VO_{2MAX}
(Md \pm EPM) NAS TRÊS OPORTUNIDADES



Avl 02 > Avl 01 e Avl 03 (* $p< 0,001$); e Avl 01 > Avl 03 († $p< 0,001$)

DISCUSSÃO

O presente estudo objetivou levantar e analisar os perfis antropométricos e físicos de militares brasileiros de Forças de Paz em três momentos distintos, antes e após um período de preparação e após a missão de paz, buscando, ainda, verificar os possíveis efeitos do treinamento e do destreinamento, este supostamente ocorrido durante o emprego na missão.

Um aspecto relevante que deve ser destacado neste ponto é que, em se tratando de militares, a amostra foi constituída por indivíduos com elevada aptidão física inicial, diferentemente de grande parte dos estudos que buscam avaliar efeitos fisiológicos de programas de treinamento, que se valem de amostras de indivíduos sedentários ou de um menor nível de aptidão física, no intuito de se maximizarem as respostas.

Quanto às variáveis antropométricas, no primeiro momento de avaliação, antes do início do treinamento, os sujeitos já apresentavam valores médios de percentual de gordura (%G -14,2%), IMC (24,5) e RCQ (0,85) dentro dos limites da normalidade (Guedes, 1994; WHO, 2000; ACSM, 2001).

Considerando que o componente de gordura corporal pode variar de pessoa para pessoa, por ser diretamente influenciado pela interação de fatores genéticos e principalmente ambientais (Heyward, 2004), estudos desenvolvidos entre adultos brasileiros e jovens sugerem que é desejável que os níveis de gordura de homens fisicamente ativos sejam mantidos em torno de 12 a 15% do peso corporal (Guedes, 1994).

Em linhas gerais, ficou evidente que, mesmo nesse quadro de normalidade, o período de 12 semanas de treinamento proporcionou ainda uma redução no %G, não influenciando nos resultados do IMC e RCQ, e que o período de emprego em missão fez com que todos esses indicadores subissem a patamares superiores aos apresentados antes do início do treinamento.

A redução do %G, observada após o período de treino, não se refletiu no IMC e na RCQ como se poderia esperar, mas tal achado se encontra em consonância com pesquisas recentes que buscaram analisar possíveis interações entre condicionamento cardiorrespiratório, gordura abdominal e IMC (Janssen et al., 2004; Ross et al., 2003; Wong et al., 2004). Nelas, os autores sugerem que, independentemente do IMC, o padrão de gordura corporal diminui com a melhoria do condicionamento cardiorrespiratório. Além desse aspecto, deve ser ressaltado ainda que, no presente estudo, embora a redução no %G após o treinamento tenha sido significativa em termos estatísticos, em termos práticos essa diferença foi, na média, de 1,1%.

Já após o período da missão (Avl 03), todos os indicadores apresentaram uma elevação significativa, comparativamente com a Avl 01. Apesar disso, o %G e a RCQ tiveram seus valores médios ainda dentro dos padrões aceitáveis: 14,9% de gordura (nível Bom; ACSM, 2000) e 0,86 de RCQ (risco Moderado para homens; ACSM 2001). Por outro lado, embora a alteração do IMC observada tenha sido relativamente pequena, essa variável saiu da faixa da normalidade, apresentando valor médio de 25,1 (Pré-obesidade; WHO, 2000). É importante ressaltar que, dentro desta faixa de sobrepeso, os riscos de desenvolvimento de diabetes não insulino-dependente, hipertensão arterial

e doenças cardiovasculares são aumentados (ACSM, 2001; WHO, 2000).

Além do fato do IMC médio ter subido na Avl 03 a um patamar superior inclusive àquele apresentado na Avl 01, destaca-se o estado geral dos militares quanto a essa variável em todos os três momentos de avaliação. Como pôde ser observado, o percentil 75 do IMC se manteve na faixa de 26,2 a 26,6, revelando que uma quantidade significativa dos militares se encontra classificada no estado nutricional de pré-obesidade. Para os sujeitos enquadrados nessa situação, é importante citar que o sobrepeso também está relacionado a doenças crônico-degenerativas como a hipercolesterolemia, além das já anteriormente citadas (Grundy et al., 1999).

Com relação às variáveis antropométricas, pode-se supor que as alterações observadas após o período de missão estejam associadas a uma redução nos níveis de treinamento físico, assim como a uma alteração nos padrões de alimentação, embora esta não tenha sido controlada no presente estudo.

Assim como o estado antropométrico inicial, o estado do condicionamento neuromuscular e cardiopulmonar médio dos sujeitos, já antes do início do treinamento, era avaliado como Superior e/ou Excelente, de acordo com padrões internacionais de classificação (Pollock, 1993; ACSM, 2000). Da mesma forma, considerando as normas para conceituação do desempenho físico utilizadas pelo Exército Brasileiro (Brasil, 2005), o rendimento dos exercícios de flexão de braços e abdominal supra também já era conceituado como Excelente, no momento da Avl 01; o exercício de flexão na barra, como Suficiente, uma vez que sua apreciação é feita somente quanto a um padrão mínimo que indica a suficiência ou não nesse teste; e o condicionamento cardiopulmonar, como Muito Bom.

Era de se esperar, então, considerando o nível relativamente elevado de condicionamento físico inicial dos sujeitos, que o ganho a ser proporcionado pelo treinamento seria mínimo, o que de fato não aconteceu, tanto em termos estatísticos, quanto em percentuais. Por outro lado, o mesmo padrão de variação foi observado após o período de missão, quando os resultados evidenciaram uma queda significativa da performance em todas as variáveis, mais notadamente no teste de abdominal e no VO_{2max} .

No que diz respeito aos exercícios que envolveram os membros superiores, flexão de braços e flexão na barra, o comportamento foi semelhante, com ganhos médios de 14 e 15%, respectivamente, após o período de treinamento e uma redução aproximada de 6 e 6,5%, após a missão. Esses resultados, em consequência do destreinamento, parecem estar em consonância com alguns estudos já publicados, como o conduzido por Hakkinen et al. (2000), no qual indivíduos que permaneceram sem realizar treinamento de força muscular por um período de 24 semanas exibiram uma redução média de performance também na casa de 6%.

Mesmo assim, a despeito das reduções observadas, os valores de ambas as variáveis na última avaliação (Avl 03) foram ainda superiores aos apresentados na Avl 01, demonstrando que, em que pese a falta de um treinamento estruturado e continuado durante a missão, a adaptação conseguida antes do embarque e o volume de treinamento possível de ser mantido naquele período foram suficientes para sustentar níveis ainda elevados de desempenho.

Em se tratando do exercício de abdominal supra, o período de treinamento proporcionou uma melhora substancial do resultado, com os militares apresentando, em média, 39% de ganho de performance. Quando do retorno da missão, ficou evidenciada uma queda de rendimento de aproximadamente 27%, comparativamente com o final do período de preparação, retornando a um patamar próximo ao da avaliação de pré-preparação.

Vale ressaltar que a flexão de braços e a flexão na barra obtiveram menores quedas nos valores médios no pós-missão que o abdominal. Pode-se especular que, entre as causas prováveis para essa diferenciação, estejam a comodidade de se treinar os exercícios de braço em detrimento do abdominal; o uso mais pronunciado da musculatura de membros superiores em relação à musculatura abdominal em atividades do cotidiano da missão; e, até mesmo, a diferença de tamanho dos grupamentos musculares envolvidos, já que grupamentos maiores tendem a necessitar de um maior volume de treinamento para manutenção da força e resistência musculares.

Ainda sobre esse aspecto, de acordo com

Fleck e Kraemer (1999), após cinco meses de destreino, praticamente todos os ganhos em força e massa muscular resultantes de um programa de treinamento de força de oito semanas são perdidos, se não é realizado nenhum treinamento. Esses autores ainda citam que o treinamento de força em volume reduzido durante cinco meses, no entanto, pode manter ou até aumentar os ganhos em força e em massa muscular, após um programa de treinamento de força de oito semanas. Nesse sentido, é de se supor que, durante a missão, os militares realizaram um treinamento, ainda que mínimo, de membros superiores, mas negligenciaram o trabalho abdominal.

Com relação ao condicionamento aeróbico, seu comportamento não seguiu o mesmo padrão apresentado pelas variáveis neuromusculares, particularmente com referência ao efeito do destreino.

Após a preparação, foi evidenciado um aumento médio do VO_{2max} da ordem de 4%. Tendo em vista o elevado nível de performance nessa variável, já apresentado antes da Avl 01, esse incremento, em termos médios, pareceu ser bastante significativo. Aumentos no consumo máximo de oxigênio em indivíduos submetidos a períodos de 12 semanas de treinamento aeróbio também podem ser verificados em estudos como os de Catai et al. (2002) e Warburton et al. (2004).

Considerando os efeitos do destreino ocorridos durante a missão, houve uma redução no VO_{2max} na ordem de 7%. Essa redução fez com que o nível de performance na Avl 03 fosse, inclusive, menor que o da Avl 01, fato este não notado, até então, nas variáveis neuromusculares. De acordo com Madsen et al. (1993), apenas quatro semanas de destreino podem reduzir em até 21% a capacidade de resistência aeróbia de homens jovens. Já para Mujika e Padilla (2001), ganhos recentes em VO_{2max} são completamente perdidos após uma interrupção no treinamento de igualdade quatro semanas, mas, ainda assim, os autores sugerem que seus níveis permanecem acima de valores controle. No presente estudo, no entanto, o que pôde ser observado foi uma queda significativa do VO_{2max} , além dos valores apresentados no início do treino.

Por fim, vale lembrar que, apesar das médias

da Avl 03 terem sido menores que as da Avl 01, o VO_{2max} estimado (53,97 ml.kg⁻¹.min⁻¹) se manteve dentro da faixa excelente segundo padrões do ACSM (2000).

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos no presente estudo, conclui-se que, independente do momento de avaliação, os militares de Forças de Paz tendem a apresentar um elevado padrão de condicionamento físico, assim como bons níveis de indicadores antropométricos relacionados à saúde, excetuando-se o IMC, que entrou na faixa de pré-obesidade, após a missão. Quanto ao programa de treinamento, sua aplicação por 12 semanas foi efetiva para reduzir o percentual de gordura dos militares e fazer com que melhorassem o condicionamento cardiopulmonar e neuromuscular, não influenciando o IMC e a RCQ. O período de emprego em missão, por sua vez, tende a provocar um efeito de destreino, induzindo a uma modificação das valências antropométricas analisadas no sentido indesejado, assim como a uma queda no rendimento físico em comparação com o estágio atingido ao término da preparação. No caso da potência aeróbia, essa diminuição tende a ser ainda maior, reduzindo sua média a valores inferiores aos apresentados antes do início do treinamento.

Novos estudos são recomendados, buscando o acompanhamento de outros indicadores relacionados à saúde, como variáveis de análise bioquímica do sangue, assim como uma avaliação do padrão de ingestão calórica dos militares antes e durante as Missões de Paz.

Endereço para correspondência:

Alessandro Leonardo Seixas de Castro Neves
Av João Luís Alves, s/n (Forte São João) - Urca
Rio de Janeiro - RJ - Brasil
CEP 22291-090
Tel: 55 212295-5340
e-mail: aless@vialink.com.br
afduarte@centroin.com.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription. 4th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 2001.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Manual do ACSM para teste de esforço e prescrição de exercício. 5ª ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.
- BLAIR SN, CHENG Y, HOLDER JS. Is physical activity or physical fitness more important in defining health benefits? *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33(6): S379-99.
- BRASIL, ESTADO MAIOR DO EXÉRCITO. Manual de Campanha C 20-20 Treinamento Físico Militar. 3ª ed. EGGCF: Brasília, 2002.
- BRASIL, PORTARIA EME Nº 111, de 23 de agosto de 2005. Diretriz para o treinamento físico militar e sua avaliação. Brasília, DF, 2005.
- CALLAWAY CW, CHUMLEA WC, BOUCHARD C, HIMES JH, LOHMAN TG, MARTIN AD, et al. Circumferences. In LOHMAN T.G., ROCHE A.F. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics 1988; 39-54.
- CATAI AM, CHACON-MIKAHIL MPT, MARTINELLI FS, FORTI VAM, SILVA E, 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): 741-52.
- COOPER KH. A means of assessing maximal oxygen intake. Correlation between field and treadmill testing. *JAMA* 1968; 203(3): 201-04.
- FLECK SJ, KRAEMER WJ. Fundamentos do treinamento de força muscular. 2ª ed. Porto Alegre: ArtMed, 1999.
- GUEDES DP. Composição corporal, princípios, técnicas e Aplicações. Londrina: APEF, 1994.
- GRUNDY S, BLACKBURN G, HIGGINS M, LAUER R, PERRI M, RYAN D. Round-table consensus statement: Physical activity in the prevention and treatment of obesity and its comorbidities: Evidence report of independent panel to assess the role of physical activity in the treatment of obesity and its comorbidities. *Med Sci Sports Exerc* 1999; 502-8.
- HAKKINEN K, ALLEN M, KALLINEN M, NEWTON RU, KRAEMER WJ. Neuromuscular adaptation during prolonged strength training, detraining and re-strength-training in middle-aged and elderly people. *Eur J Appl Physiol* 2000; 83(1): 51-62.
- HEYWARD VH. Avaliação física e prescrição de exercício: técnicas avançadas. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- JACKSON AS, POLLOCK ML. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr* 1978; 40: 497-504.
- JANSSEN I, KATZMARZYK PT, ROSS R, LEON AS. Fitness alters the associations of BMI and waist circumference with total and abdominal obesity. *Research* 2004; 12: 3.
- JANSSEN I, HEYMSFIELD SB, ALISSON DB, KOTLER DP, ROSS R. Body mass index and waist circumference independently contribute to the prediction of nonabdominal, abdominal subcutaneous, and visceral fat. *Am J Clin Nutr* 2002; 75(4): 683-8.
- MADSEN K, PEDERSEN PK, DJURHUUS MS, KLITGAARD NA. Effects of detraining on endurance capacity and metabolic changes during prolonged exhaustive exercise. *J Appl Physiol* 1993; 75(4): 1444-51.
- LOHMAN TG, ROCHE AF, MATORELL R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics, 1988.
- MUJIKAI, PADILHA S. Cardiorespiratory and metabolic characteristics of detraining in humans. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33(3): 413-21.

MYERS J, MANISH P, VICTOR F, SARA P, EDWIN A. Exercise capacity and mortality among men referred for testing. N Engl J Med 2002;346: 793-801.

PAFFENBARGER RS Jr. Contributions of epidemiology to exercise science and cardiovascular health. Med Sci Sports Exerc 1988; 20(5): 426-38.

POLLOCK ML, WILMORE JH. Exercícios na saúde e na doença, 2ª ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1993.

ROSS R, KATZMARZYK PT. Cardiorespiratory fitness is associated with diminished total and abdominal obesity independent of body mass index. Int J Obes Relat Metab Disord 2003; 27(2): 204-10.

SIRI WE. The gross composition of the body. In: Advances in biological and medical physics. New York: Academic Press Inc, 1956.

SLENTZ CA, BRIAN D, DUSHA, JOHANAL, 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.

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.

WONG SL, KATZMARZYK PT, NICHAMAN MZ, CHURCH ST, BLAIR SN, ROSS R. Cardiorespiratory fitness is associated with lower abdominal fat independent of body mass index. Med Sci Sports Exerc 2004; 36(2): 286-91.

WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: Thecnical Report Series, 2000.

PUBLIQUE SEUS ARTIGOS NA



REVISTA DE **EDUCAÇÃO FÍSICA**

- Primeira Revista de Educação Física do Brasil.
- Primeira a disponibilizar todo o seu acervo digitalizado na internet.

www.revistadeeducacaofisica.com.br

**Consulte as Normas de Publicação
e envie seus artigos para
secretaria@revistadeeducacaofisica.com.br**