

COMPARAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DE TREINAMENTO NEUROMUSCULARES, ESPECÍFICOS PARA FLEXÃO NA BARRA FIXA

Edson Aita
Roberto Rodrigues Gomes Júnior
Guilherme Faria da Silva
Alexandre Santa Rosa
Rafael Mello de Oliveira
Leonardo Pereira de Almeida
Márcio Ribeiro Pereira
Wagner Siqueira Romão
Joel Cajazeira Filho
Marcelo Lucena de Almeida
Marcelo Eduardo de Almeida Martins
Marco Antônio de Mattos La Porta Júnior
Rafael Soares Pinheiro-DaCunha

Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx) – Rio de Janeiro – Brasil

Resumo

O Exército Brasileiro (EB) submete seus quadros, três vezes por ano, a um Teste de Avaliação Física (TAF), a fim de verificar o padrão de desempenho físico individual. A flexão de braços na barra fixa (FBBF), uma das provas do TAF, avalia as qualidades físicas de força e de resistência muscular localizada de membros superiores (Brasil, 1997) e tem sido uma das causas dos resultados de insuficiência do TAF. O objetivo deste estudo foi comparar o método de séries múltiplas com o método piramidal decrescente de treinamento neuromuscular, específicos para a flexão na barra fixa. Participaram do estudo 58 militares do Centro de Preparação de Oficiais da Reserva do Rio de Janeiro (CPOR-RJ), fisicamente ativos, do sexo masculino. Foi realizado um pré-teste de repetições máximas de FBBF com toda a amostra. Com base na performance, os indivíduos foram divididos, de forma intencional e estratificada, em dois grupos homogêneos, conforme o teste de Levene ($F = 0,58$, para $p = 0,45$). O primeiro grupo, séries múltiplas

(GS), com idade de $18,29 \pm 0,53$ anos, massa corporal de $62,85 \pm 8,18$ Kg, estatura de $1,72 \pm 0,07$ m e percentual de gordura (G%) de $8,72 \pm 3,78$ %, realizou o treinamento, que consistiu na realização de três séries a 75% do número de repetições obtidas no pré-teste, arredondados para baixo, apresentando o resultado do pré-teste de $6,00 \pm 1,76$ repetições. O segundo grupo, piramidal decrescente (GD), com idade de $18,53 \pm 0,78$ anos, massa corporal de $63,62 \pm 9,22$ Kg, estatura de $1,72 \pm 0,06$ m e percentual de gordura (G%) de $7,43 \pm 4,27$ %, realizou o treinamento decrescente, com três séries a 90, 75 e 60%, respectivamente, das repetições alcançadas no pré-teste, arredondados para baixo, apresentando resultado de $5,96 \pm 1,77$ repetições. Em ambos os casos, a densidade corporal foi avaliada pelo protocolo de três dobras cutâneas (Jackson & Pollock, 1978) e o percentual de gordura (G%) calculado pela Equação de Siri (1961). O intervalo entre as séries, em ambos os grupos, foi de dois minutos. Os treinamentos foram realizados três vezes por semana. Após a terceira semana de trabalho, foi realizado um teste intermediário, nas mesmas condições anteriores, a fim de realizar a sobrecarga, baseada na nova performance. Após a

Recebido em 20/11/2004. Aceito em 14/02/2005

sétima semana de treinamento, foi realizado o pós-teste, em condições idênticas ao pré-teste, com resultado de $10,06 \pm 2,65$ para o GS e de $10,35 \pm 2,28$ para o GD. Foi utilizado o teste estatístico ANOVA two way, que apresentou diferenças significativas entre os grupos ($F = 37,29$, para $p = 0,00$). Utilizou-se o teste de Tukey para constatar entre quais grupos foi verificada a diferença. Verificou-se que entre os pré e pós-testes, intra-grupos, houve diferença significativa ($p = 0,00$) e, entre os pós testes, inter-grupos, não houve diferença significativa ($p = 0,956$). Os métodos de

treinamento neuromusculares aplicados mostraram-se eficazes, em relação ao pré-teste, para a amostra considerada, não apresentando diferença significativa entre os grupos de estudo no pós-teste. Sugere-se a inclusão de tais métodos no Manual de Treinamento Físico Militar (C 20-20), como atividade complementar ao treinamento neuromuscular, visando a melhor performance na FBBF do TAF.

Palavras Chaves: Condicionamento Físico, Militares, Teste de Avaliação Física.

COMPARISON OF TWO METHODS OF NEUROMUSCULAR TRAINING, SPECIFICALLY FOR FIXED-BAR FLEXIONS

Abstract

The Brazillian Army submits its military personnel to a Physical Assessment Test (PAT) three times a year, to check individual physical standards. The pull-up on the fixed-bar, a test of PAT, assesses the physical qualities of strength and localized muscular endurance of the upper limbs (Brasil, 1997), and it has been one of the causes of insufficiency results in PAT. The aim of this study was to compare the multiple sets method with the decreasing pyramidal sets method of neuromuscular training, specifically for the pull-up exercise. Taking part in this study were 58 male, physically active military personnel from the Reserve Officers Preparation Center of Rio de Janeiro (CPOR-RJ). A pre-test of maximum pull-up repetitions with all the sample was realized. Based on performance, the individuals were split into two homogeneous groups, according to the Levene Test ($F = 0,55$ to $p = 0,45$). The first group (GS), aged $18,29 \pm 0,53$ years, body mass $62,58 \pm 8,18$ Kg, height $1,72 \pm 0,07$ m and body fat percentual (G%) $6,72 \pm 5,03$, performed training of three sets, that consisted of making three sets at 75% of the number of repetitions done in the pre-test, rounded down, presenting pre-test results of $6,00 \pm 1,76$ repetitions. The second group (GD), aged $18,53 \pm 0,78$ years, body mass $63,62 \pm 9,22$ Kg, height $1,72 \pm 0,06$ m and body fat percentual (G%) $8,01 \pm 4,33$, realized

decreasing training, with three sets at 90, 75 and 60% of the number of repetitions done in the pre-test, rounded down, presenting pre-test results of $5,96 \pm 1,77$ repetitions. In both cases body density was evaluated by the three skinfold protocol (Jackson & Pollock, 1978), and body fat (G%) was evaluated by Siri's equation (1961). The rest time between sets was two minutes, and the training was realized three days a week. After the third week of training, an intermediate test was realized, with the same conditions as the pre-test, to carry out the overloading evaluation based on the new performance. After the seventh week of training, a post-test was realized, with the same conditions as the pre-test, with a result of $10,06 \pm 2,65$ for GS and of $10,35 \pm 2,28$ for GD. The two way ANOVA statistic test was used and presented significant differences between the groups ($F = 37,29$ to $p = 0,00$). The Tukey test was used to check which groups showed significant difference. It was seen that between pre-test and post-test, intra-groups, significant differences did not occur ($p = 0,956$). Both applied neuromuscular training methods seemed effective for the sample considered, according to the pre-test, not presenting significant differences in the post-test. It is suggested that both methods be included in the Manual of Military Physical Training (C-20-20), as a complementary activity to neuromuscular training, in order to obtain a better performance in the pull-up exercise in the PAT.

Keywords: Neuromuscular training, pull-up exercise, localized muscular endurance.

INTRODUÇÃO

A evolução ocorrida no treinamento físico é percebida ao observarmos a participação multidisciplinar nos modernos programas de treinamento em uso atualmente, desde o esporte de alto rendimento até as atividades lúdicas, passando, inclusive, pelos métodos utilizados por grupos específicos, como é o caso dos militares.

No Exército Brasileiro (EB), em consonância com as Forças Armadas nos mais diversos países do mundo, o treinamento físico tem por fim manter os militares em condições físicas que os tornem aptos para o serviço ativo. O EB submete seus quadros, três vezes por ano, a um Teste de Avaliação Física (TAF), a fim de verificar o padrão de desempenho físico individual. A flexão de braços na barra fixa (FBBF), uma das provas do TAF, avalia as qualidades físicas de força e de resistência muscular localizada (RML) de membros superiores (Brasil, 1997) e tem sido uma das causas dos resultados de insuficiência do TAF.

Os militares, com idade entre dezoito e vinte e cinco anos, devem realizar, no mínimo, seis FBBF para que atinjam o padrão básico de desempenho (PBD), que os habilita à realização das atividades rotineiras. O PBD deve ser atingido pelos recrutas ao final da instrução individual básica (IIB), fase inicial de instrução para os recém incorporados no EB, tendo duração de sete semanas práticas de treinamento físico militar (TFM). Após o término da IIB, tem início a segunda fase, denominada instrução individual de qualificação (IIQ), onde os mesmos militares são submetidos a novos índices. Sendo assim, deverão realizar, no mínimo, nove FBBF para que atinjam o padrão avançado de desempenho (PAD) (Brasil, 1997), nas organizações militares (OM) operacionais.

A principal finalidade dos testes de avaliação física aplicados em militares é medir a habilidade destes em mover seus corpos eficientemente, relacionando suas capacitações físicas com a suas aptidões para as atividades militares em combate (Knapik, 1989:326-9). A inclusão do teste de flexão na barra fixa, principalmente para o sexo masculino, é uma constante em pelo menos cinco das principais baterias de testes de aptidão física geral consagradas e em uso no mundo (Matsudo, 1980).

Justifica-se a aplicação desse teste específico como parâmetro de apreciação de força muscular e de RML de membros superiores. A qualidade física de força, atributo da forma física desenvolvida em trabalhos de

base na quase totalidade dos programas racionais de treinamento físico, é importante para realizar as atividades cotidianas com conforto e segurança (Powers & Howley, 2000). Destaca-se que a força muscular de membros superiores é essencial para as ações de combate (Knapik, 1990), pois propicia ao militar autonomia para suportar e erguer o peso do próprio corpo que, em atividades simuladas ou reais, podem ser fatores essenciais em situações de grande risco (Silva, 1999). No meio militar, a força muscular de membros superiores é necessária para diversas tarefas de campanha, já que o militar, muitas vezes, é exigido em ações em que é necessário erguer e suportar o próprio peso corporal (La Porta Junior et al., 2002).

Além do interesse do Exército no bom condicionamento físico de sua tropa, existe o interesse militar pela Valorização do Mérito, maneira que o EB utiliza para classificar seus integrantes, dos mais pontuados para os menos pontuados. Esta classificação engloba vários itens de conduta e desempenho militar, sendo o TAF um destes itens de avaliação. Esta classificação influencia nas promoções, transferências e missões no exterior (Brasil, 2002).

O Manual de Treinamento Físico Militar (C 20-20) prevê o treinamento neuromuscular (TN) para o desenvolvimento e manutenção das qualidades físicas de força, coordenação e RML. Fazem parte deste treinamento a ginástica básica (GB), atividade calistênica que trabalha resistência muscular do militar por meio de exercícios localizados e de efeito geral, e a pista de treinamento em circuito (PTC), atividade física com implementos que permitem o desenvolvimento do sistema neuromuscular por meio da execução de exercícios, intercalados a períodos de repouso (Brasil, 2002).

Em relação aos demais métodos de TN previstos (GB e PTC), foi verificado que ambos não influenciam significativamente no desempenho da FBBF como método de treinamento para um período de seis semanas (Petersen et al., 2003).

Estudos realizados, anteriormente, constataram a ineficácia dos diversos métodos de treinamento estabelecidos no C 20-20 como forma de treinamento para obtenção de resultado de "suficiência" na tarefa de FBBF constante do TAF (Lippert et al., 2003).

Outrossim, o objetivo do presente estudo foi comparar os métodos de treinamento neuromuscular de séries múltiplas e piramidal decrescente, para a proficiência da FBBF, visando a adoção de modelo de treinamento complementar ao previsto no C 20-20.

METODOLOGIA

Sujeitos

Para a realização do presente estudo foi empregado o contingente de recrutas, nascidos em 1985 e recém-incorporados ao EB, integrantes da Companhia de Comando e Serviços (CCSv) do Centro de Preparação de Oficiais da Reserva do Rio de Janeiro (CPOR-RJ).

Compuseram o universo de militares voluntários 125 soldados, sendo descartados aqueles que apresentaram performance de FBBF igual ou inferior a duas repetições, bem como superior a nove repetições. No caso específico dos militares com desempenho abaixo do previsto no estudo, a aplicação dos métodos de treinamento resultaria em programas semelhantes, fugindo ao objetivo do estudo. Já para os militares com índice superior a nove barras, a exclusão justifica-se pela "suficiência" do TAF já alcançada, cabendo a manutenção do padrão de desempenho.

Participaram do estudo 58 militares, com idade de $18,4 \pm 0,68$ anos, estatura de $1,72 \pm 0,07$ m, massa corporal de $64,4 \pm 8,2$ Kg, percentual de gordura (G%) de $8,09 \pm 4,04\%$ e índice de massa corporal (IMC) de $21,8 \pm 2,3$ Kg/m².

Procedimentos

Os voluntários foram submetidos à anamnese, avaliação antropométrica e teste de repetições máximas (TRM) do exercício de FBBF.

A avaliação antropométrica seguiu o protocolo de três dobras cutâneas (Jackson & Pollock, 1978), para estimar a densidade corporal, com utilização da Equação de Siri (1961) para o cálculo do G%. Foram, ainda, mensuradas a estatura, a massa corporal e o IMC.

Para a aferição das medidas antropométricas foram utilizados os seguintes instrumentos: balança clínica médica, da marca Filizola, de fabricação nacional, modelo personal e com precisão de 100 gramas, para a determinação da massa corporal; estadiômetro da marca Filizola, de fabricação nacional, modelo personal e com precisão de 0,1 centímetros; adipômetro, marca Lange Skinfold Caliper, de fabricação norte-americana, com precisão de 0,5 mm; e fita métrica da marca Sanny com precisão de 0,1 centímetros.

Flexão na barra fixa

O teste de FBBF foi realizado de acordo com o protocolo do TAF (Brasil, 1997). Ao comando de "ligar", o militar empunhou a barra com os punhos em pronação e os braços estendidos. Ao comando de "iniciar", executou o máximo de repetições, elevando seu corpo até ultrapassar a barra com o queixo e estendendo os cotovelos ao abaixar (FIGURA 1). Não foram permitidos movimentos abdominais ("galeios") e "pedaladas" para impulsionar o tronco (Brasil, 2002). Toda a amostra já era familiarizada com o exercício em questão, tendo realizado regularmente nas semanas anteriores, durante as instruções de TFM.

FIGURA 1

A execução da FBBF é realizada em 3 fases (extensão-flexão-extensão), configurando 1 repetição.



Na avaliação preliminar da amostra (pré-teste), foi efetuado um TRM (Fleck & Kraemer, 1999) com os indivíduos realizando sucessivas FBBF até o limite da resistência (Brasil, 1997), alcançando, assim, a fadiga. (Weineck, 1991).

Apesar da padronização de execução e de contagem, visando eliminar a variável interveniente da subjetividade dos avaliadores, foi verificada a confiabilidade na determinação de resultados na FBBF. Cada um dos cinco avaliadores contabilizou, simultaneamente, o número de repetições realizado por vinte recrutas, um após o outro, sendo, posteriormente, comparadas as avaliações. Foi verificada a confiabilidade entre os avaliadores, podendo quaisquer deles ser empregados.

Programas de treinamento

Com base no desempenho apresentado no pré-teste, foi realizada a seleção da amostra, de forma intencional e estratificada (Thomas & Nelson, 2002). Os indivíduos foram divididos em dois grupos homogêneos em relação às variáveis de estudo. O primeiro grupo de séries múltiplas (GS), com idade de $18,29 \pm 0,53$ anos, massa corporal de $62,85 \pm 8,18$ Kg, estatura de $1,72 \pm 0,07$ m, G% de $8,72 \pm 3,78$ % e resultado no pré-teste de $6,00 \pm 1,76$ repetições, realizou treinamento de três séries com um número constante de repetições, equivalente a 75% do valor obtido TRM, arredondado para o valor inteiro inferior. A TABELA 1 apresenta o programa de treinamento (número de repetições por série) para o GS.

TABELA 1:

Desempenho no 1º TRM	Repetições por série
3	2 - 2 - 2
4	3 - 3 - 3
5	3 - 3 - 3
6	4 - 4 - 4
7	5 - 5 - 5
8	6 - 6 - 6

O segundo grupo, com idade de $18,53 \pm 0,78$ anos, massa corporal de $63,62 \pm 9,22$ Kg, estatura de $1,72 \pm 0,06$ m, G% de $7,43 \pm 4,27$ % e resultado no pré-teste de $5,96 \pm 1,77$ repetições, realizou o treinamento piramidal decrescente (GD), constituído por três séries de repetições equivalentes a 90, 75 e 60%, respectivamente, dos valores alcançados no TRM, arredondados para os valores inteiros inferiores. A TABELA 2 apresenta o programa de treinamento (número de repetições por série) para o GD.

TABELA 2:

Desempenho no 1º TRM	Repetições por série
3	2 - 2 - 1
4	3 - 2 - 1
5	4 - 3 - 2
6	5 - 4 - 3
7	6 - 5 - 4
8	7 - 6 - 4

Após a terceira semana de trabalho, foi realizado um teste intermediário nas mesmas condições anteriores, a fim de realizar a sobrecarga, baseada na nova performance. Os valores para proficiências iguais ou superiores a nove repetições, para ambos os grupos, estão expostos na TABELA 3.

TABELA 3:

Programa de treinamento com sobrecarga

Grupo	Desempenho no 2º TRM	Repetições por série
GS	9	6 - 6 - 6
	10	7 - 7 - 7
	11	8 - 8 - 8
GD	9	8 - 6 - 5
	10	9 - 7 - 6
	11	9 - 7 - 6

Análise dos dados

Foram utilizadas as estatísticas descritiva e inferencial. Os testes estatísticos usados foram o de Kolmogorov Smirnov (K-S), para verificar a normalidade das variáveis; Levene, para verificar a homogeneidade; ANOVA two way, para verificar as diferenças entre os grupos; e o teste Post Hoc de Tukey.

RESULTADOS

Verificou-se a normalidade das variáveis por meio do teste K-S, apresentando distribuição normal (GS inicial = 0,941, para $p = 0,338$ e GD inicial = 0,847, para $p = 0,469$; GS final = 0,605, para $p = 0,858$ e GD final = 0,587, para $p = 0,881$). Os resultados dos testes de flexão na barra fixa, no pré-teste, no teste intermediário e no pós-teste, são apresentados na TABELA 4.

TABELA 4:

Resultados dos testes de FBBF em diferentes fases do treinamento

Grupos	Pré-teste (repetições)	Teste intermediário (repetições)	Pós-teste (repetições)
GS	$6,00 \pm 1,76$	$7,9 \pm 2,20$	$10,06 \pm 2,65$
GD	$5,96 \pm 1,77$	$7,68 \pm 1,87$	$10,35 \pm 2,28$

Verificou-se que entre os pré e pós-testes, intra-grupos, houve diferença significativa ($p = 0,00$), e entre os pós-testes, inter-grupos, não houve diferença significativa ($p = 0,956$).

DISCUSSÃO

Seguindo o TN do C 20-20 (GB e PTC), Lippert et al. (2003) verificaram que durante o período de nove semanas, com a frequência de quatro sessões semanais de treinamento, houve aumento significativo no desempenho da FBBF. No entanto, 33% do efetivo, que apresentavam resultados não-suficientes, permaneceram sem alcançar a suficiência, ressaltando a possível ineficácia para aqueles com baixo rendimento na FBBF.

Petersen et al. (2003) verificaram que, num período de seis semanas, não só a PTC, como também a GB, não influenciaram significativamente o desempenho na FBBF.

Foi selecionado um número de três séries de repetições como forma de permitir o emprego dos dois diferentes programas de TN utilizados no presente estudo. Outros estudos acerca de treinamento de força objetivaram comparar o ganho de força entre treinamentos com variados números de séries de repetições, concluindo que existem diferenças significativas entre treinamentos com duas e três séries, a favor deste último, que apresentou ganhos aproximadamente 6% superiores ao de duas séries de repetições (Carpinelli & Otto, 1998). Três sessões de treinamento por semana resultam em um aumento significativo de ações musculares voluntárias máximas de um músculo (Fleck & Kraemer, 1999).

Existem claras evidências que um protocolo de séries múltiplas, principalmente quando potencializado por uma periodização acerca de sobrecarga, produziu resultados superiores quando comparado ao protocolo de uma série singular (Willoughby, 1993; Fleck & Kraemer, 1999). Segundo Kraemer (1995), somente o protocolo de séries múltiplas permitiu um significativo ganho de força ao longo do tempo, conforme apresentado no encontro anual do American College of Sports Medicine (ACSM) de 1990 (Borst, 1998).

No estudo de Lincoln (2004) observou-se o "fenômeno de teto", ou seja, quanto maior o condicionamento, menor é o ganho percentual. O efeito do trabalho de repetições máximas realizado

três vezes (24,3%), quando comparado ao trabalho de repetições máximas realizado uma vez (21%), não nos permite concluir que este último tenha um efeito similar ao de repetições por três vezes, visto que o grupos têm amostras diferentes quanto ao número de repetições iniciais.

Há que se considerar, além de todos os aspectos citados anteriormente, a influência negativa de trabalhos concorrentes de desenvolvimento de força e de potência aeróbica sobre o ganho de força, quando comparado ao ganho de força proporcionado por treinamento de força realizado isoladamente (Docherty & Sporer, 2001). Embora o mecanismo dessa interferência não seja ainda totalmente conhecido, dados de recentes estudos sobre treinamento concorrentes realizados com soldados sugerem que mudanças nos tamanhos das fibras musculares podem diminuir o ganho de força muscular ocasionado pelo TN, quando comparado ao ganho que poderia advir do TN quando realizado isoladamente (Tanaka & Swensen, 1998). Como os modelos de treinamento sugeridos pelo C 20-20 prevêm a realização de treinamentos concorrentes de força e potência aeróbica, é prática comum os recrutas realizarem TN e treinamentos cardiovasculares em dias subseqüentes, ou mesmo em uma mesma sessão de treinamento (Brasil, 2002), o que poderia ser um fator interveniente a ser isolado em estudos futuros através do emprego de grupos de controle, por exemplo.

CONCLUSÃO

O estudo apresentou, como ponto forte, o resultado final do trabalho, ou seja, uma melhora de 66% na performance da FBBF com apenas sete semanas de treinamento, tanto para o grupo que realizou o trabalho com o método de séries múltiplas, quanto para o grupo que realizou o treinamento com o método piramidal decrescente.

Sugerem-se estudos futuros com o propósito de apresentar métodos de treinamento para indivíduos com performances inferiores a três FBBF, uma vez que, segundo relatos das OM, há um grande número de militares nesta situação.

Da análise dos resultados, concluiu-se que os métodos de TN aplicados mostraram-se eficazes, em relação ao pré-teste, para a amostra considerada, não apresentando diferença significativa entre os mesmos no pós-teste. Sugere-se a inclusão de tais programas de treinamento no método de TN constante do C 20-20, como atividade complementar ao TFM, visando a melhor performance na FBBF do TAF.

Endereço para correspondência:
Rafael Soares Pinheiro-DaCunha
Av. João Luiz Alves s/nº (Forte São João)
Urca - Rio de Janeiro (RJ) - BRASIL
CEP 22291-090
Tel: (21) 2543-3323
e-mail: rafaelpinheiro@army.com

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE POSITION STAND. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30(6): 916-20.

BERGER RA. Effect of varied weight training programs on strength. *Res Q* 1962; 33(2): 168-81.

_____. Comparative effects of three weight training programs. *Res Q* 1963; 34(3):396-8.

BORST S, DeHOYOS D, LOWENTHAL D. Six month high- or low- volume resistance training increases circulating insulin like growth factor (ABSTRACT). *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30(5): 274.

BRASIL. Portaria Ministerial Nr. 739 – Diretriz para o treinamento físico militar e a sua avaliação. Brasília: EGGCF, 1997.

BRASIL. Estado Maior do Exército. C 20-20 – Manual de treinamento físico militar. Brasília: EGGCF, 2002.

BRASIL. Estado Maior do Exército. Portaria Ministerial Nr. 765 de 26 de dezembro de 2002. Brasília, 2002.

CARPINELLI RN, OTTO RM. Strength training. Single versus multiple sets. *Sports Med* 1998;26 (2): 74-84.

DOCHERTY D, SPORER B. A proposed model for examining the interference phenomenon between concurrent aerobic and strength training. *Sports Med* 2001; 30(6): 386-94.

FERNANDES FILHO J. A prática da avaliação física. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

FLECK SJ, KRAEMER WJ. Fundamentos do treinamento de força muscular. Porto Alegre: Artmed, 1999.

JACKSON AL, POLLOCK ML. Generalized Equations for Predicting Body Density of Men. *British Journal Nutrition* 1978; 40: 497-504.

KNAPIK J. The army physical test (APFT): A review of the literature. *Military Medicine* 1989; 154(6): 326-9.

KRAEMER WJ, NEWTON RV, BUSH J. Varied multiple resistance training produce greater gains than single set program. *Med Sci Sports Exerc* 1995;7(5):195-99.

LA PORTA JÚNIOR MAM, FERNANDES FILHO J, NOVAES JS. Eficácia do teste de flexão e extensão de braços, corrigido pelo índice de massa corporal, na determinação da resistência muscular localizada absoluta em mulheres do Exército Brasileiro. *Fitness & Performance Journal* 2002; 1(2):29-39.

LINCOLN AT. Treinamento de exaustão de flexão na barra fixa. in press.

LIPPERT MAM, ARAÚJO JR FTC, MENDONÇA CP, SOSTER H, CARNEIRO EC, SILVA ELP, COSTA FA, NASCIMENTO SS, PINHEIRO-DA-CUNHA RS, LA PORTA JÚNIOR MAM, SILVA EB. Treinamento neuromuscular e testes de flexão de braços e puxada na barra fixa de militares recém incorporados ao Exército Brasileiro. *Revista de Educação Física* 2003; 127:104.

MATSUDO VKR. Bateria de testes de aptidão física geral. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte* 1980; 2(1): 36-40.

MATVEEV L. Fundamentos do treino desportivo. Lisboa: Livros Horizonte, 1986.

PETERSEN A, CAMPOS JP, SILVA PC, ZANETTI DWS, ROLA DC, VIEIRA JL, MORAES CV, VILELA FM, LA PORTA JÚNIOR MAM, SILVA EB. Eficácia da pista de treinamento em circuito e a ginástica básica como treinamento de força muscular para realização da puxada na barra fixa. *Revista de Educação Física* 2003; 127: 98.

POWERS SK, HOWLEY ET. Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. São Paulo: Manole, 2000.

SILVA EB. Efeitos da frequência de treinamento, ritmo e pegada na puxada na barra sobre a força muscular e creatina quinase em conscritos do Exército Brasileiro. Rio de Janeiro. Dissertação de mestrado, Universidade Gama Filho, 1999.

SILVA EB, GOMES PSC. Confiabilidade do teste de campo "puxada na barra" em militares com 18 anos de idade". *Artus – Revista de Educação Física e Desportos (UGF)*1999; 19(1)

SIRI WE. Body composition from fluid spaces and densitiv. Techniques for measuring body composition. Washington (DC): National Academy of Science 1961; 233-244.

TANAKA H, SWENSEN T. Impact of resistance training on endurance performance. A new form of cross-training? *Sports Med* 1998; 25(3):191-200.

THOMAS JR, NELSON JK. Métodos de pesquisa em atividade física. Porto Alegre: Artmed, 2002.

WEINECK J. Biologia do esporte. São Paulo: Manole,1991.

WILLOUGHBY DS. The effects of mesocycle, lenght weight training programs involving periodization and partially equated volumes on upper and lower body strenght. *Journal of Strenght and Conditioning Research* 1993; 6,(4):75-86.