

Artigo Original

## **A EFICÁCIA DE UM TREINAMENTO ISOMÉTRICO, COM CARGAS INDIVIDUALIZADAS, PARA A MELHORIA DO DESEMPENHO NO TIRO-AO-ALVO.**

**Luis Alberto Cordeiro Dias<sup>1</sup>, Mário Vilá Pitaluga Filho<sup>2</sup>**

1 - Universidade Estácio de Sá - Rio de Janeiro - RJ - Brasil.

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

### **Resumo**

Uma dificuldade encontrada na preparação física de atiradores é o condicionamento muscular específico para esta modalidade, devido à contração isométrica realizada durante o tiro. Buscou-se, neste trabalho, verificar a eficácia de um treinamento isométrico, utilizando cargas individualizadas, para a melhoria do desempenho no tiro-ao-alvo, nas provas de armas curtas. Participaram do estudo 48 militares do Exército Brasileiro, não atletas, divididos em um Grupo Controle e um Grupo Experimental. Inicialmente, foi realizada uma prova de tiro (Pré-teste). Em seguida, após determinação da maior carga suportada, estaticamente, durante um tempo de 60 segundos, na posição de tiro de pé, o Grupo Experimental foi submetido ao programa de treinamento isométrico. O Grupo Controle não realizou nenhum treinamento muscular durante as seis semanas. Após esse período, todos realizaram uma segunda prova

de tiro (Pós-teste). Foram avaliados os pontos e impactos médios. Na avaliação dos pontos, os resultados foram de  $33,48 \pm 14,84$  (MÉDIA  $\pm$  DP) e  $37,65 \pm 15,25$  para o Grupo Controle, respectivamente, no Pré e Pós-teste. Da mesma forma, os resultados do Grupo Experimental foram de  $43,80 \pm 25,91$  e  $63,56 \pm 23,04$ . Quanto aos impactos médios, os resultados foram de  $6,64 \pm 1,87$  e  $6,76 \pm 1,32$  para o Grupo Controle e de  $5,25 \pm 1,51$  e  $7,32 \pm 0,81$  para o Experimental. Foram encontradas diferenças significativas nos pontos, entre os Grupos Controle e Experimental ( $p < 0,02$ ) no Pós-teste, e entre o Pré-teste e o Pós-teste do Grupo Experimental ( $p < 0,01$ ). Foram igualmente encontradas diferenças significativas nos impactos médios, entre os Grupos Controle e Experimental no Pré-teste ( $p < 0,03$ ), e entre o Pré-teste e o Pós-teste do Grupo Experimental ( $p < 0,01$ ). Conclui-se que o treinamento isométrico proposto mostrou-se eficaz para a melhoria do desempenho no tiro-ao-alvo, nas provas de armas curtas, na população estudada.

**Palavras-chave:** Preparação Neuromuscular, Treinamento Isométrico, Tiro-ao-Alvo.

Recebido em 28.03.2006. Aceito em 02.08.2006.

Original Article

**THE EFFICACY OF ISOMETRIC TRAINING,  
WITH INDIVIDUALIZED CARGOS, TO IMPROVE  
PERFORMANCE IN TARGET PRACTICE****Abstract**

A difficulty found in the physical preparation of marksmen is the specific muscular conditioning for this modality, due to the isometric contraction realized during the shooting. This work seeks to verify the efficacy of isometric training, using individualized cargos, to improve performance in target practice, in short-arms tests. 48 soldiers of the Brazilian Army, non-athletes, were divided into a Control Group and an Experimental Group. Initially, a shooting test was realized (Pre-test). Next, after determination of the greater cargo tolerated, statistically, during 60 seconds in the standing shooting position, the Experimental Group was submitted to a program of isometric training. The Control Group did not carry out any muscular training during the six weeks. After this period, all the participants realized a second shooting test (Post-test). The average points and

impacts were evaluated. In the evaluation of points, the results were of  $33.48 \pm 14.84$  (Average  $\pm$  DP) and  $37.65 \pm 15.25$  for the Control Group, in Pre- and Post-test, respectively. In the same way, the results of the Experimental Group were of  $43.80 \pm 25.91$  and  $63.56 \pm 23.04$ . Regarding the average impacts, the results were of  $6.64 \pm 1.87$  and  $6.76 \pm 1.32$  for the Control Group and of  $5.25 \pm 1.51$  and  $7.32 \pm 0.81$  for the Experimental Group. Significant differences in the points were encountered between the Control Group and the Experimental Group ( $p < 0.02$ ) in the Post-test, and between the Pre-test and the Post-test of the Experimental Group ( $p < 0.01$ ). Significant differences were also found in the average impacts, between the Control Group and the Experimental Group in the Pre-test ( $p < 0.03$ ), and between the Pre-test and the Post-test of the Experimental Group ( $p < 0.01$ ). It was concluded that the isometric training proposed was shown to be efficient for the improvement of performance in target practice in short arm tests, in the population studied.

**Key words:** Neuromuscular Preparation, Isometric Training, Target Practice.

**INTRODUÇÃO**

Um bom desempenho na prática de qualquer modalidade física depende do planejamento e da execução de uma eficiente preparação, composta pela preparação física, psicológica e técnico-tática (Tubino, 2003).

A preparação física será prioritária quando se tratar de alto rendimento, já que é o alicerce para um aperfeiçoamento significativo dos recursos técnicos e das habilidades específicas.

O tiro-ao-alvo, sob o ponto de vista neuromuscular, é uma modalidade que utiliza a contração isométrica para a sua realização, pois se trata do suporte de uma carga (arma), durante um determinado tempo, da forma mais estável possível. É verdade que as cargas suportadas durante a sua execução não são muito elevadas. No entanto, o número de vezes, assim como o tempo em que tais cargas devem ser mantidas pela musculatura na

realização dos treinamentos técnicos e durante as competições, implicam em significativas limitações ao desempenho daquela modalidade.

Embora a literatura disponível sobre o assunto não seja muito vasta, alguns autores já emitiram suas opiniões a respeito do assunto, como, por exemplo, o aconselhamento para o fortalecimento da musculatura da cintura escapular (Yur'Yev, 1999).

Martens (1981) chegou à conclusão de que atiradores jovens, que não têm força, freqüentemente, atiram mal e inconsistentemente, especialmente no final de suas séries, quando adotam posturas de tiro desajeitadas e reclamam de dores musculares depois do tiro, resultantes do incômodo das posições assumidas e das inúmeras contrações isométricas realizadas.

Alguns autores recomendam que seja trabalhada a força máxima do braço e da mão de sustentação da arma, por intermédio de um treinamento isométrico, visando reduzir as variações no arco de movimento do

atirador, que são as oscilações naturais que ocorrem com o braço que sustenta a arma, momentos antes do disparo (Lösel, 1998; Cardoso, 2001).

Amaral (2003) utilizou quatro exercícios isométricos visando o “travamento do punho”, obtendo uma significativa diminuição da oscilação da arma em relação ao alvo, comprovada por intermédio da utilização do simulador de tiro Noptel Optical Shooting 4.0 ST 2000. Segundo o autor, a melhoria alcançada poderia significar, na realização de um tiro real, uma diminuição de 1,3 raias em um alvo de 10 raias.

Stegemann (1979) deduziu que o tempo de sustentação do esforço isométrico decresce tanto mais quanto mais a força empregada se aproxima da força máxima, concluindo que a fadiga, resultante da realização das contrações isométricas, está intimamente relacionada à tensão que será exercida pelos músculos e ao tempo de manutenção do esforço. Assim, estabeleceu um relacionamento entre o tempo de sustentação de esforços isométricos repetidos com o número de repetições de tais esforços e com um intervalo recuperador entre as repetições.

Dessa maneira, é possível imaginar que a manipulação de algumas variáveis do treinamento isométrico possa proporcionar protocolos diferentes de treinamento e permite admitir a possibilidade de um músculo ser capaz de suportar, estaticamente, cargas inversamente proporcionais ao tempo de sustentação.

Dias (1981), em um ensaio que não foi cercado das medidas necessárias a uma pesquisa científica, submeteu uma equipe de tiro-ao-alvo a um programa de treinamento isométrico desenvolvido a partir do estudo de Stegemann (1979), encontrando evidências que indicaram que o desempenho da equipe melhorou após a realização daquele treinamento.

## **OBJETIVO**

Partindo das evidências encontradas por Dias (1981), o objetivo desta pesquisa foi estudar a eficácia de um treinamento isométrico, com cargas individualizadas, para a melhoria do desempenho no tiro-ao-alvo, especificamente, nas provas de armas curtas.

## **METODOLOGIA**

### **Sujeitos**

Inicialmente, os participantes do estudo eram 50 militares, soldados, cabos e sargentos do Batalhão Escola de Engenharia – Batalhão Villagran Cabrita, localizado no Rio de Janeiro.

Após terem sido informados sobre a natureza da pesquisa, todos assinaram o Termo de Consentimento, de acordo com as Normas para a Realização de Pesquisas em Seres Humanos, do Conselho Nacional de Saúde (1998).

Os militares tinham a idade variando entre 20 e 25 anos, eram considerados aptos para o serviço do Exército e, apesar de serem dotados de pistola, segundo o Quadro de Organização (QO) daquela Unidade Militar, não tinham experiência no tiro-ao-alvo desportivo. Os sujeitos foram divididos, aleatoriamente, em dois grupos iguais, chamados Experimental e Controle, com 25 indivíduos em cada um. Durante a realização do estudo, por razões administrativas do Batalhão, foram excluídos dois sujeitos do grupo controle.

### **Procedimento experimental**

A primeira tarefa executada foi a realização de uma prova de tiro real de pistola, calibre nove milímetros, de dotação da Unidade Militar onde a pesquisa foi efetivada, pelos 50 sujeitos selecionados. Cada sujeito executou 15 disparos em um alvo oficial de competição, da Confederação Brasileira de Tiro (CBT), para revólver e pistola livre, com círculos concêntricos numerados de um a dez, a uma distância de 25 metros.

A segunda tarefa foi a mensuração da carga máxima, de cada executante, para o exercício isométrico utilizado na pesquisa. Esse exercício imitava a posição adotada por um atirador de armas curtas durante o tiro, a partir da posição de pé. A carga máxima foi traduzida pela carga possível de ser suportada durante o tempo de 60 segundos, com a mesma eficiência, ou seja, mantendo a estabilidade do ombro, do cotovelo e do punho. A avaliação da manutenção da estabilidade foi feita por intermédio da observação visual da imobilidade dos segmentos. Para se obter a carga máxima, foi

utilizado o método das tentativas sucessivas, com um intervalo recuperador de cinco minutos entre as mesmas, quando necessário.

A partir daí, o estudo foi realizado em seis semanas, com quatro sessões semanais, durante as quais o grupo experimental executou o exercício acima referido, utilizando um artefato que possibilitou a empunhadura de um tubo, onde foi possível acoplar pesos correspondentes a 50% da capacidade máxima de cada um, naquela posição, individualizando, assim, as cargas de treinamento (FIGURA 1). O Grupo Controle não realizou o exercício proposto e nenhum dos dois grupos realizou qualquer outro tipo de programa de treinamento neuromuscular.

As sobrecargas foram aplicadas segundo um protocolo estabelecido a partir dos resultados obtidos no estudo do fisiologista alemão Jürgen Stegemann (1979).

FIGURA1  
ARTEFATO UTILIZADO NO EXERCÍCIO.



Ao longo das seis semanas, o tempo de sustentação de cada repetição variou entre 15 e 45 segundos. Para cada tempo de sustentação, o número de repetições ficou entre 10 e 30, sendo estipulado um intervalo entre as repetições em função do tempo de sustentação e do número de repetições, variando de seis segundos a 2 minutos e 15 segundos (TABELA 1).

Após o término da sexta semana, foi executada uma segunda prova de tiro real com os 48 sujeitos remanescentes, nas mesmas condições de realização da primeira prova e com cada executante utilizando o mesmo armamento e o mesmo alvo anteriormente usados.

A análise dos tiros, nas duas oportunidades, foi efetuada por intermédio de um desenho confeccionado em um acetato plástico transparente (escantilhão), com círculos concêntricos das mesmas dimensões que os constantes dos alvos, com a única diferença de terem sido desprezados os círculos correspondentes às pontuações 2 e 1.

TABELA 1  
PERIODIZAÇÃO E APLICAÇÃO DAS  
SOBRECARGAS.

| Semanas                             | 1ª |    | 2ª |    | 3ª |    | 4ª |    | 5ª |    | 6ª |     |
|-------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| Variáveis                           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| Número de grupos                    | 3  | 3  | 2  | 3  | 3  | 3  | 2  | 3  | 2  | 1  | 3  | 1   |
| Número de repetições                | 10 | 20 | 30 | 10 | 20 | 20 | 30 | 10 | 20 | 30 | 10 | 20  |
| Tempo de sustentação (seg)          | 15 | 15 | 15 | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 | 30 | 30 | 45 | 45  |
| Intervalo entre as repetições (seg) | 6  | 12 | 23 | 13 | 20 | 20 | 30 | 30 | 55 | 75 | 70 | 135 |
| Número de sessões semanais          | 3  | 2  | 2  | 2  | 2  | 1  | 3  | 1  | 1  | 2  | 1  | 2   |

Por razões administrativas do batalhão, nas 1ª e 6ª semanas a frequência foi de apenas três vezes.

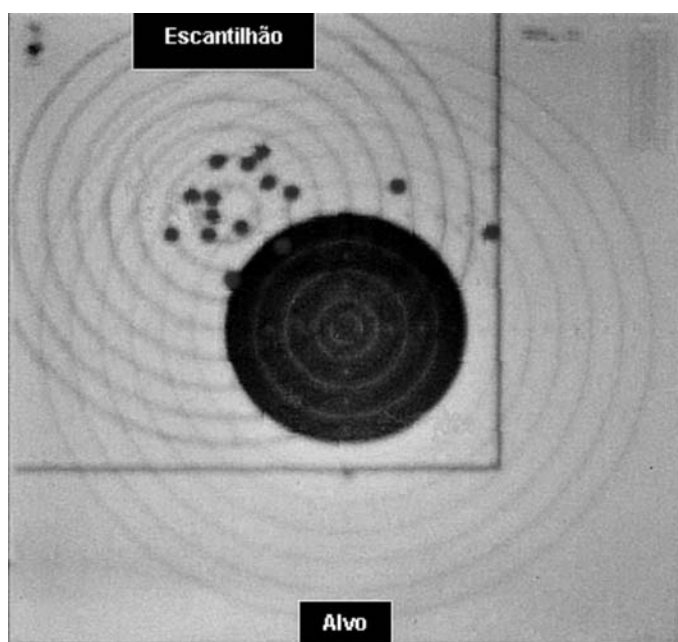
O instrumento era posicionado sobre os impactos, em cada alvo, de forma a avaliar o melhor grupamento de tiro, ou seja, o máximo de pontos a serem considerados em qualquer parte do alvo em que estivessem grupados (FIGURA 2).

Este processo é utilizado, inicialmente, por todos os que praticam tiro-ao-alvo, pois as armas não estão preparadas para cada executante. Ele permite avaliar se o atirador está realizando a pontaria e o acionamento do gatilho corretamente e sempre da mesma maneira, caso os seus



tiros apareçam grupados em qualquer parte do alvo. Posteriormente, mediante uma regulagem da massa de mira, componente integrante do aparelho de pontaria do armamento, é possível “deslocar” o grupamento de tiro, de forma que fique o mais próximo possível do centro do alvo.

**FIGURA 2**  
POSICIONAMENTO DO ESCANTILHÃO SOBRE O ALVO.



O escantilhão está colocado no canto superior esquerdo do alvo, de maneira a aproveitar o melhor grupamento de tiro, considerando todos os impactos existentes.

### Análise estatística

Inicialmente, foi avaliada a possibilidade do uso de testes paramétricos, através da utilização do teste de Kolmogorov-Smirnov e da análise da curtose.

Para verificar a existência de diferenças nos resultados, foi utilizada a ANOVA 2X2, com medidas repetidas no segundo fator, e o teste de Tuckey para grupos diferentes, buscando identificar essas diferenças, quando encontradas.

Em todos os testes foi utilizado um nível de significância de  $\alpha < 0,05$ .

## RESULTADOS

Os resultados foram obtidos por intermédio da comparação, nos dois momentos do estudo estabelecidos como Pré-teste e Pós-teste, de dois parâmetros, chamados de Pontos e de Impacto Médio, extraídos da análise dos alvos.

O que se convencionou chamar de pontos foi a soma dos pontos referentes aos impactos considerados em cada alvo, segundo as marcações do escantilhão. O impacto médio representou a média dos pontos correspondentes aos impactos existentes nos alvos, tendo sido obtido pela divisão do total de pontos em cada alvo pelo número de todos os impactos existentes no alvo, inclusive aqueles não computados para a contagem dos pontos por estarem fora do escantilhão. O momento Pré-teste foi o da primeira prova de tiro e o momento Pós-teste foi o da segunda prova de tiro (TABELA 2).

**TABELA 2**  
RESULTADOS DOS PONTOS E DOS IMPACTOS MÉDIOS.

| GRUPOS       | PRÉ-TESTE            |                             | PÓS-TESTE            |                             |
|--------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|
|              | PONTOS<br>MÉDIA ± DP | IMPACTO MÉDIO<br>MÉDIA ± DP | PONTOS<br>MÉDIA ± DP | IMPACTO MÉDIO<br>MÉDIA ± DP |
| CONTROLE     | 33,48 ± 14,84        | 6,64 ± 1,87                 | 37,65 ± 15,25        | 6,76 ± 1,32                 |
| EXPERIMENTAL | 43,80 ± 25,91        | 5,25 ± 1,51                 | 63,56 ± 23,04        | 7,32 ± 0,81                 |

## DISCUSSÃO

Foram encontradas diferenças significativas no parâmetro Pontos entre os Grupos Controle e Experimental ( $p < 0,02$ ), no Pós-teste, e entre o Pré-teste e o Pós-teste do grupo experimental ( $p < 0,01$ ) (GRÁFICO 1).

As diferenças significativas encontradas neste parâmetro indicam que o grupo experimental, após a realização do programa de treinamento proposto, obteve um maior rendimento dos tiros executados, ou seja, um melhor grupamento de tiro, representado pelo maior número de pontos alcançados no Pós-teste.

Foram, também, encontradas diferenças significativas no parâmetro Impacto Médio entre os Grupos Controle e Experimental, no Pré-teste ( $p < 0,03$ ),

e entre o Pré-teste e o Pós-teste do Grupo Experimental ( $p < 0,01$ ) (GRÁFICO 2).

GRÁFICO 1  
ANÁLISE DOS PONTOS.

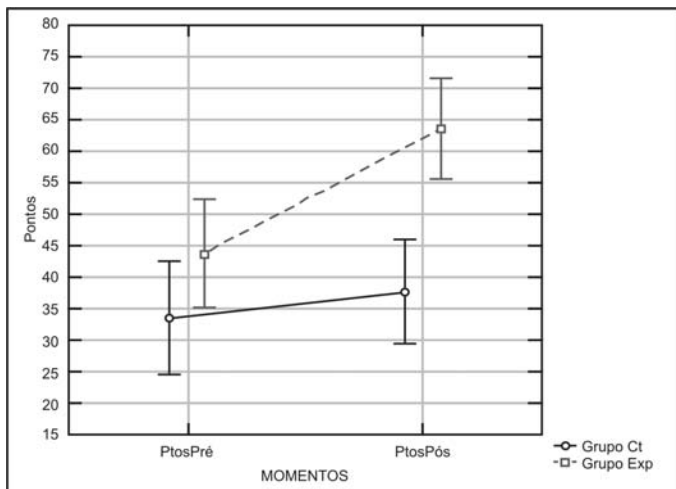
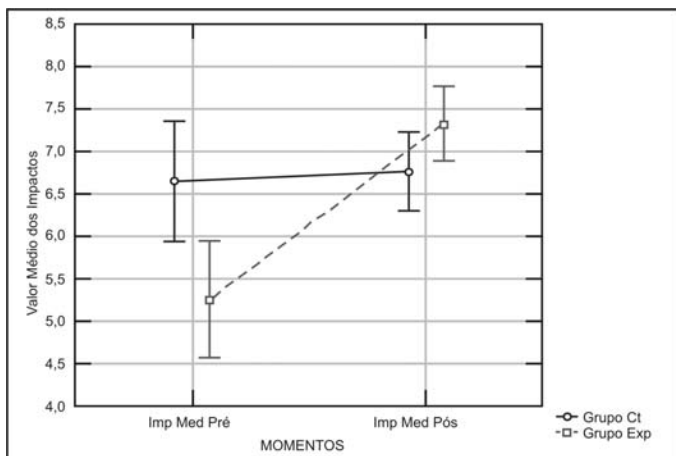


GRÁFICO 2  
ANÁLISE DOS IMPACTOS MÉDIOS.



A análise dos impactos médios, no Pré-teste, indica que o resultado do Grupo Controle foi melhor do que o do Grupo Experimental, mostrando que, apesar da escolha aleatória e dos grupos terem sido homogêneos quanto ao somatório de pontos obtidos, foram heterogêneos neste parâmetro.

Analisando em uma linha temporal, pode-se observar que o Grupo Controle não apresentou diferença significativa entre o Pré-teste e o

Pós-teste. Entretanto, ao observar o resultado do Grupo Experimental, verifica-se que as diferenças encontradas entre o Pré-teste e o Pós-teste atestam que, após a realização do exercício recomendado, o grupamento de tiro melhorou significativamente. Sendo assim, a inexistência de diferença entre os dois grupos, no Pós-teste, é devida ao fato de que o progresso do Grupo Experimental anulou a diferença inicialmente encontrada.

Os resultados encontrados demonstram que o treinamento isométrico proposto permitiu aos atiradores um melhor aproveitamento dos fundamentos técnicos, em face de terem adquirido uma maior estabilidade das principais articulações intervenientes na posição de tiro adotada.

Cabe, ainda, fazer constar que o planejamento inicial previa uma duração de 12 semanas para a execução do estudo que, infelizmente, não foi possível conciliar com a disponibilidade de tempo da Unidade Militar onde o mesmo se realizou. É possível que, se fosse realizado o planejamento completo da periodização das cargas de treinamento, os resultados fossem ainda mais significativos.

## CONCLUSÃO

Pode-se afirmar, dos resultados obtidos pelo estudo, que o treinamento isométrico proposto, utilizando cargas individualizadas correspondentes a 50% da carga máxima de cada executante, e segundo o protocolo indicado para a aplicação do princípio da sobrecarga, é eficaz para a melhoria do desempenho no tiro-ao-alvo, especificamente, nas provas de armas curtas e, particularmente, para aqueles que não praticam o tiro-ao-alvo desportivo.

É recomendável que novos estudos sejam realizados, utilizando outros percentuais da carga máxima e outros protocolos, bem como sujeitos praticantes do tiro desportivo, com a finalidade de ampliar e melhorar as formas de treinamento neuromuscular isométrico para atiradores.

### Endereço para correspondência:

Avenida Rainha Elizabeth da Bélgica, 86 / apto 302  
Copacabana - Rio de Janeiro - RJ - Brasil  
CEP: 22.081-030  
e-mail: lema2@uol.com.br

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL GD, BRAGA LHV, CRUZ JRV, LAMEIRA RV, DUARTE JCM, JÚNIOR ONGM et al. A eficácia do treinamento isométrico sobre a oscilação da arma nas modalidades de armas curtas. [Monografia de conclusão de curso da Escola de Educação Física do Exército]. Rio de Janeiro: EsEFEx, 2003.
- CARDOSO CG, PEREIRA AGC, BARBOZA AF, FILHO VVM, SANTOS LL, PAIVA JR et al. Treinamento isométrico e arco de movimento no tiro-ao-alvo. [Monografia de conclusão de curso da Escola de Educação Física do Exército]. Rio de Janeiro: EsEFEx, 2001.
- DIAS LAC. Preparação física para o atleta de tiro-ao-alvo. Revista de Educação Física 1981; 110: 15-8.
- STEGEMANN J. Fisiologia do esforço. 2ª ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica Ltda, 1979.
- LÖSEL H. Special and general conditions in sport shooting. Part 4. ISSF News 1988; 38: 06-10.
- MARTENS R, CHRISTINA RW, HARVEI JS, SHARKEY B. Coaching young athletes. Champaign: Human Kinetics, 1981.
- TUBINO MJG, MOREIRA SB. Metodologia científica do treinamento desportivo. 13ª ed. Rio de Janeiro: Ed Shape, 2003.
- YUR'YEV AA. Competitive shooting. Techniques and training for rifle, pistol and running game target. 6th ed. Washington DC: Gary L. Anderson, 1999.