

# **PROGRAMA DE TREINAMENTO FÍSICO PARA OS SERVENTES DE UMA LINHA DE FOGO DE UMA BATERIA DE OBUSES 155mm AUTOPROPULSADA**

*Palavras-Chaves: treinamento físico, artilharia, obuseiro autopropulsado*

## **1. RESUMO**

O presente trabalho pretende avaliar um programa de treinamento físico específico aos serventes de uma Linha de fogo de uma Bateria de Obuses 155mm, de forma a atender adequadamente suas demandas físicas, haja vista a não existência de um plano de treinamento específico àqueles que trabalham diretamente com o material. Para tanto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica e de levantamento, por meio de leitura exploratória do tema e análise dos estudos encontrados a respeito do assunto. Os resultados apontam para uma maior prevalência de lesões nos membros inferiores e na coluna lombar e o treinamento neuromuscular para ganho de força como o método mais adequado para o condicionamento físico específico do militar. Conclui-se que deverá ser elaborado um plano de treinamento específico com enfoque no ganho de força de membros inferiores e da coluna lombar.

Palavras-Chaves: Treinamento físico. Artilharia; Obuseiro Autopropulsado.

## **2. INTRODUÇÃO**

O Exército Brasileiro, na busca em cumprir a sua missão constitucional de defesa da Pátria, a garantia dos poderes constitucionais, da lei e da ordem (BRASIL,1988), vale-se da manutenção de seus recursos materiais e humanos, de forma a estarem sempre preparados e estruturados para cumprirem as mais diversas missões operacionais (BRASIL, 2016, p. 51).

Visando a manutenção da capacidade operacional, o Exército Brasileiro estruturou o Programa Estratégico Obtenção da Capacidade Operacional Plena (Prog EE OCOP) (BRASIL, 2022a).

No escopo deste programa figura-se o Subprograma Sistema de Artilharia de Campanha, o qual visa reestruturar a Artilharia (BRASIL, 2022b). Como consequência da reestruturação da Artilharia de Campanha, houve a modernização de viaturas blindadas, como a VBCOAP M109A5+BR, em 2017 (BRASIL, 2022c), bem como o recebimento de Viaturas Blindadas de Combate Obuseiro Autopropulsado M109 A5 em 2019 (BRASIL, 2022c). Conseqüentemente, os GAC AP do Exército Brasileiro estão agora dotados pelas VBC OAP M109 e M109 A5+BR, ambos de calibre 155mm.

A guarnição de uma peça de artilharia dotada de material Obuseiro M109 é composta por seis militares, sendo um Chefe de Peça na graduação de 2º Sargento ou 3º Sargento, um Cabo Motorista e quatro cabos ou soldados serventes (BRASIL, 2003).

Dentre essas funções, percebe-se maior trabalho físico por parte dos serventes, militares que estão realizando as atividades manuais necessárias para que os disparos sejam executados, dentre elas a pontaria da peça, o disparo da peça, o carregamento da munição e o preparo da munição (BRASIL, 2003)

Por conseguinte, é imperativo um preparo físico adequado desses militares, uma vez que a aptidão física permite ao combatente o preparo adequado ante os agentes estressores que porventura ocorrem no combate, podendo ser, dentre eles, físicos, psicológicos, ambientais ou nutricionais. (BRASIL, 2021, p. 2-2).

Além disso, com o treinamento físico é possível reduzir o risco de problemas de saúde, uma vez que serventes bem condicionados suportam o estresse do combate, apresentam maior resistência à doenças e uma recuperação mais rápida de lesões, culminando com maior desempenho profissional (BRASIL, 2003a).

Identifica-se que, muito embora exista e seja executado o Treinamento Físico Militar (TFM) nos Grupos de Artilharia de Campanha Autopropulsados, o Manual de Campanha Treinamento Físico Militar (EB70-MC-10.375), traz em seu escopo apenas programas de treinamento físico gerais, não atendendo à especificidade do trabalho de uma guarnição blindada de artilharia.

Além disso, não existe um programa de treinamento físico específico previsto em Caderno de Instrução do Exército Brasileiro, elaborado pelo Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército, que prepare o militar às demandas exigidas pelo material blindado, em especial os armamentos blindados de artilharia

Nesse contexto, constata-se que os programas de treinamento militar devem ser periodizados e individualizados o máximo possível (SANTILLA et al., 2015, p. S157, tradução nossa), uma vez que os objetivos e as atividades desempenhadas pelo combatente conforme sua função conduzem a sua preparação física (BRASIL, 2021).

Logo, entende-se como imperativo o desenvolvimento de um programa de treinamento específico para os serventes de uma Linha de fogo de uma Bateria de Obuses 155mm Autopropulsada, objetivando desenvolver, manter ou recuperar a aptidão física necessária para o desempenho das funções militares.

### 3. DESENVOLVIMENTO

O Obuseiro M109 trata-se de um material de emprego militar de carga muito elevada, pesando quando vazio 23,586 kg e quando pronto para o combate 24,985 kg (EUA, 2008). Possui peças e componentes de peso igualmente significativos, bem como sua munição 155mm, a qual varia de aproximadamente 39kg até 62,59kg cada, de acordo com o tipo (EUA, 2008), exigindo um bom condicionamento físico para a operação e manuseio desse material.

Além disso, o gestual característico na operação do obuseiro, em especial o carregamento da munição (BRASIL, 2003a) e as condições de trabalho no interior do blindado impõem demandas físicas diferenciadas, as quais só podem ser atingidas por meio de um programa de treinamento focado na especificidade da atividade.

#### 3.1 DEMANDAS FÍSICAS NAS ATIVIDADES DE ARTILHARIA RELACIONADAS À PREVALÊNCIA DE LESÕES.

Após realizarem um estudo sobre os efeitos de um exercício continuado de carregamento de munição por 45 horas em um simulador de obuseiro, Sharp; Knapik; Schopper (1994, p. 167) observaram aumento da percepção subjetiva de esforço (PSE) e indicação de dor nos ombros, braços e mãos em uma escala de percepção de dor e desconforto (RPSD).

Schwartz et al. (2014, p. 897), ao comparar Unidades de infantaria com Unidades de outras especialidades, identificaram grande similaridade nos tipos de lesões ortopédicas, sendo lesão na coluna e em membros inferiores 71,5% do total de lesões.

Ao comparar engenheiros de construção e artilheiros, Reynolds et al. (2002, p. 971) verificaram que o número de distensão muscular, entorses, abrasões e lacerações foi duas vezes maior em artilheiros, bem como o número de dias de dispensa médica das atividades por motivo de lesões na coluna lombar e foi significativamente maior nos serventes.

Nesse sentido, Reynolds et al. (2009, p. 705) relataram que 30% das lesões em soldados de artilharia foram relacionadas a tarefas ocupacionais como o transporte de invólucros ou o disparo de munições. Além disso, os autores constataram que ombros, braços, coluna lombar e membros inferiores foram as áreas mais comumente envolvidas. (REYNOLDS et al, 2009, p. 706).

Quintero (2021, p. 39), ao avaliar os aspectos ergonômicos associados à operação do Obuseiro Auto-rebocado M772A2 de 155mm, verificou que o servente responsável pelo municiamento é o que apresenta maior risco ergonômico de lesão musculoesquelética na coluna lombar e nos joelhos, devido ao peso da munição aliado à constante repetição de movimento e à postura corporal.

### 3.2 TREINAMENTO FÍSICO ADEQUADO AO PREPARO FÍSICO DE SERVENTES

Primeiramente, cabe salientar que o treinamento físico militar tem por objetivos o desenvolvimento, a manutenção ou a recuperação da aptidão física própria para o desempenho de funções militares (BRASIL, 2021, p. 2-2) e que o programa de treinamento físico específico é capaz de gerar uma melhora na resposta ao treinamento, bem como a redução da prevalência de lesões (SANTILLA et al., 2015, p. S154).

Sendo assim, é essencial que um programa de treinamento inclua exercícios que trabalhem as valências cardiorrespiratórias, neuromotoras, de resistência e flexibilidade para manter um físico saudável (GARBER et al., 2011, p. 1334, tradução nossa).

Em vista disso, foi constatado que deve-se combinar os treinamentos aeróbico e de força ao montar um plano de treinamento físico para soldados, entretanto, com maior enfoque para o treinamento de força devido ao importante papel que esse exerce no suporte às atividades funcionais (VAARA et al., 2021, p.12, tradução nossa).

Também foi comprovada a eficácia do treinamento neuromuscular para a prevenção de lesões agudas de tornozelo e membros superiores em recrutas do Exército Finlandês (PARKKARI, 2011, p. 11).

Para se atingir objetivos específicos de forma a estimular adaptações musculares futuras, é necessária a elaboração de programas de treinamento de contra resistência (ACSM, 2009, p. 687), que compreendem exercícios nos quais a musculatura se movimenta, ou tenta se movimentar, contra forças opostas (FLECK; KRAEMER, 2017, p.1).

Assim sendo, deve-se incluir em um programa específico de força exercícios que trabalhem a contração concêntrica, excêntrica e isométrica dos grupos musculares, além daqueles que utilizem movimentos bilaterais (membros esquerdo e direito simultaneamente), unilaterais (apenas um dos lados dos membros por vez) e multiarticulares (que utilizem mais uma articulação) (ACSM, 2009, p. 687).

O volume e intensidade para o treinamento de força muscular varia de acordo com a treinabilidade do indivíduo, diferenciado entre destreinado, recreacional ou atleta (PETERSON; RHEA; ALVAR, 2005, p. 958).

Para atletas adultos iniciantes, a recomendação de para o treinamento de força é de 2 a 3 vezes por semana, utilizando-se uma carga equivalente à necessária para se fazer 8 a 12 repetições máximas (ACSM, 2009, p. 687).

De forma a complementar o treinamento, durante 2 a 3 vezes por semana, deve-se realizar exercícios neuromotores que trabalhem especificamente o equilíbrio, a agilidade e a coordenação. (GARBER et al., 2011, p. 1334).

Em relação treinamento aeróbico, não há achados consistentes que quantifiquem a quantidade de treinamento necessária para que o militar possa cumprir adequadamente suas tarefas, mas está estritamente relacionada à atividade realizada (SANTILLA et al., 2015, p. S155)

Uma das recomendações presentes na literatura é que a maioria dos adultos deve realizar exercícios físicos cardiorrespiratórios de intensidade moderada por tempo igual ou superior a 30 minutos ao dia em uma janela de 5 ou mais dias em uma semana ou totalizando uma carga horária igual ou superior a 150 min por semana (GARBER et al., 2011, p. 1336).

Recomenda-se também uma carga de exercícios cardiorrespiratórios de alta intensidade por um tempo igual ou superior a 20 minutos ao dia durante no mínimo 3 vezes por semana ou durante 75 min por semana ou mais (GARBER et al., 2011, p. 1338).

Outra forma de se atingir a necessidade diária se dá pela combinação de exercícios de moderada e alta intensidade por até 20 minutos ao dia, acima de 3 a 5 dias por semana (GARBER et al., 2011, p. 1336).

Além disso sugere-se o treinamento intervalado de alta intensidade como uma opção possível para o treinamento durante operações ou missões com pouco espaço e tempo limitado (SANTILLA et al., 2015, p. S155)

### 3.3 MÉTODOS DE TREINAMENTO FÍSICO UTILIZADOS PELO EXÉRCITO BRASILEIRO MAIS ADEQUADOS AO PREPARO FÍSICO

Dentre os diversos métodos de treinamento existentes para atingir a força muscular, o Exército Brasileiro utiliza o treinamento da aptidão muscular na sala de

musculação, o treinamento em circuito, a Ginástica Básica e o treinamento para o fortalecimento da parte central do corpo (“core”) (BRASIL, 2021, p. 7-2).

O treinamento em circuito, a Ginástica Básica e o treinamento para o “core” abrangem de forma equilibrada os grupos musculares, incluindo os membros inferiores e o “core”, desse modo, podem e devem ser utilizados, buscando-se o revezamento entre os mesmos, de forma a variar os estímulos, o que impacta positivamente na motivação e no empenho durante a execução dos exercícios (BRASIL, 2021, p. 2-5).

O treinamento da aptidão muscular na sala de musculação, por sua vez, permite o desenvolvimento da força muscular através da utilização de máquinas de resistência, halter, barras e pesos livres em geral (BRASIL, 2021, p. 7-33) de forma mais específica e individual, permitindo realizar exercícios que preparem adequadamente os servidores para as atividades da Linha de Fogo, atentando para a individualidade biológica e atendendo às necessidades daqueles que por ventura apresentem algum tipo de restrição devido à lesões musculoesqueléticas.

Em relação aos métodos de treinamento existentes para atingir a aptidão cardiorrespiratória, o Exército Brasileiro utiliza a corrida contínua, a caminhada, a corrida variada, o treinamento intervalado de alta intensidade (TIAI), o treinamento rústico operacional (“cross” operacional) e a natação (BRASIL, 2021, p. 6-1).

Dentre esses métodos, a corrida contínua, a corrida variada, o treinamento intervalado de alta intensidade e o “cross” operacional, podem ser considerados os mais adequados para um programa de treinamento físico para os servidores de uma Linha de Fogo de uma Bateria de Obuses 155mm Autopropulsada, por não exigirem material ou espaço específico, bem como permitirem atingir a intensidade e o volume de treinamento necessários para se manter o condicionamento cardiorrespiratório.

Cabe salientar que o treinamento rústico operacional, além manter a resistência cardiorrespiratória, permite desenvolver a “potência aeróbica, a força explosiva, a força estática/dinâmica, a resistência muscular localizada e o equilíbrio estático/dinâmico” (BRASIL, 2021, p. 6-11), por embarcar doze “tarefas de caráter isotônico e isométrico, enquadradas em quatro tipos de circuitos de intensidades progressivas” (BRASIL, 2021, p. 6-11), o que torna esse método muito conveniente de ser empregado.

#### 4. CONCLUSÃO

Após a verificação das principais demandas físicas relacionadas à prevalência de lesões físicas ocorridas em serventes de uma Linha de Fogo de uma Bateria de Obuses 155mm Autopropulsada na operação e manuseio do material, bem como o treinamento físico e os exercícios físicos adequados para preparar fisicamente os serventes de uma Linha de Fogo, é possível afirmar que há a necessidade de se realizar um programa de treinamento físico para os serventes de uma Linha de Fogo de uma Bateria de Obuses 155mm Autopropulsada.

Podemos identificar que as principais demandas físicas para os serventes de uma Linha de Fogo de uma Bateria de Obuses 155mm Autopropulsada na operação e manuseio do material ocorrem nos membros inferiores e na coluna lombar.

Essa demanda se deve ao gestual utilizado, ao peso da carga transportada e à prevalência das lesões nesses segmentos corporais, indicando que necessitam de maior preparo físico específico.

Pode-se apontar que os exercícios físicos mais adequados para preparar fisicamente os serventes de uma Linha de Fogo de uma Bateria de Obuses 155mm Autopropulsada na operação e manuseio do material são aqueles voltados para o fortalecimento dos os membros inferiores e da coluna lombar

Nesse contexto, infere-se que a melhor abordagem para se fortalecer a musculatura dos membros inferiores e da coluna lombar se dá através do treinamento físico neuromuscular, buscando-se o desenvolvimento da força muscular.

Dessa forma, o método de treinamento da aptidão muscular na sala de musculação deverá ser priorizado durante a confecção do Programa de Treinamento, com ênfase para os membros inferiores e o “core”.

Levando-se em consideração que, muito embora os serventes de uma Linha de Fogo já realizem o Treinamento Físico Militar, este não envolve o treinamento neuromuscular para ganho de força muscular, sendo assim, para este tipo de atividade devem ser considerados, de forma geral, como atletas iniciantes. Portanto, o Programa deverá prever uma frequência de realização de 2 a 3 vezes por semana, utilizando-se uma carga equivalente à necessária para se fazer 8 a 12 repetições máximas (ACSM, 2009, p. 687).

Todavia, é importante ressaltar que o condicionamento cardiorrespiratório deve ser mantido. Assim, o programa deve abarcar o necessário para a manter essa aptidão.

Em consequência, deverá ser incluído no programa de treinamento os exercícios que trabalhem a aptidão cardiorrespiratória por um tempo igual ou superior a 20 minutos ao dia durante no mínimo 3 vezes por semana (GARBER et al., 2011, p. 1338), sendo a corrida contínua, a corrida variada, o treinamento intervalado de alta intensidade e o “cross” operacional, os exercícios previstos mais aptos para compor o plano de treinamento.

Outro fato a se destacar é que a Linha de Fogo tem condições de realizar o TFM como tropa constituída, podendo ser planejado um treinamento físico específico para a mesma, de modo que todos os serventes possam se preparar adequadamente e em conjunto, permitindo que se tenha maior controle do estado de preparo físico da tropa e facilitando o planejamento do Programa de Treinamento Físico.

Por fim, a partir do exposto acima, é possível elaborar um programa de treinamento físico militar específico para os serventes de uma Linha de Fogo de uma Bateria de Obuses 155mm Autopropulsada, permitindo um preparo físico mais adequado para as tarefas a serem desempenhadas nas peças, reduzindo a prevalência de lesões e garantindo a manutenção da operacionalidade da tropa.

## 5. REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports Exercise**. 2009. 41(3):687-708. DOI: 10.1249/MSS.0b013e3181915670. PMID: 19204579.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 51ª Edição, Brasília: Edições Câmara, 1988.

BRASIL. Exército Brasileiro. **C 6-86 – Serviço da Peça do Obuseiro 155mm M109 A3**. 1ª. Ed. Brasília, DF, 2003.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **EB20-MC-10.375 – Treinamento Físico Militar**. 5ª. Ed. Brasília, DF, 2021.

BRASIL. Escritório de Projetos do Exército. **Obtenção da Capacidade Plena da nossa Força**, 2022a. Disponível em <http://www.epex.eb.mil.br/index.php/ocop>. Acesso em: 17 maio 2022.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Obtenção da Capacidade Plena da nossa Força**, 2022b. Disponível em <http://www.epex.eb.mil.br/index.php/ocop/subprogramas>. Acesso em: 16 maio 2022.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Obtenção da Capacidade Plena da nossa Força**, 2022c. Disponível em <http://www.epex.eb.mil.br/index.php/ocop/entregas-ocop>. Acesso em: 16 maio 2022.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa e Estratégia Nacional de Defesa**. 1ªEd. Brasília, DF, 2016

DEPARTMENT OF THE ARMY. **Tm 9-2350-311-10 - Operator Manual For M109A2-A5 Howitzer, Medium, Self-Propelled 155mm**. 6ª Ed. Washington, DC, 2008.

FLECK, Steven J.; KRAEMER, William J. **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 455p.

GARBER CE, BLISSMER B, DESCHENES MR, ET AL. American College of Sports Medicine position stand. The Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently health adults: guidance for prescribing exercise. **Medicine and Science in Sports Exercise**. 2011. 43(7):1334-559.

PARKKARI et al. Neuromuscular training with injury prevention counselling to decrease the risk of acute musculoskeletal injury in young men during military service: a population-based, randomised study. **BMC Medicine**. 2011. 9:35.

PETERSON, Mark D.; RHEA, Matthew R.; ALVAR, Brent A. Applications of the dose-

response for muscular strength development: a review of meta-analytic efficacy and reliability for designing training prescription. **Journal of Strength and Conditioning Research**. 2005. 19(4):950-8. doi: 10.1519/R-16874.1. PMID: 16287373.

QUINTERO, Austin G. M777A2 Case Analysis: Ergonomic Assessment of the Number Four Man's Position. **FA Journal**. 2021.

RAYNOLDS, Katy et al. Injury Occurrence and Risk Factors in Construction Engineers and Combat Artillery Soldiers. **Military Medicine**. 2002; 167, 12:971.

RAYNOLDS, Katy et al. A Comparison of Injuries, Limited-Duty Days, and Injury Risk Factors in Infantry, Artillery, Construction Engineers, and Special Forces Soldiers. **Military Medicine**. 2009; 174, 7:702.

SANTTILA, Matti et al. Optimal physical training during military basic training period. **Journal of Strength and Conditioning Research**. 2015. 29(11S): S154–S157. DOI: 10.1519/JSC.0000000000001035. PMID: 26506180

SHARP, Marilyn A.; KNAPIK, Joseph J.; SCHOPPER, Aaron W. Energy Cost and Efficiency of a Demanding Combined Manual Materials-Handling Task. **US Army Research Institute of Environmental Medicine**. 1994.

VAARA, Jani P. et al. Physical training considerations for optimizing performance in essential military tasks. **European Journal of Sport Science**. 2021; DOI: 10.1080/17461391.2021.1930193.

VILLAS BÔAS, EDUARDO DIAS DA C. A LAAD Defence & Security, maior e mais importante Feira Internacional de Defesa e Segurança da América Latina. **Blog do Exército Brasileiro**. Brasília, 12 abr 2017. Disponível em: <http://eblog.eb.mil.br/index.php/menu-easyblog/a-laad-defence-security-maior-e-mais-importante-feira-internacional-de-defesa-e-seguranca-da-america-latina.html>. Acesso em 30 agosto 2022.