

# A atividade Física diminuindo os efeitos do stress em combate

Clayton Amaral Domingues

---

## RESUMO

---

Em operações militares continuadas, a privação do sono e os desgastes psicológicos, oriundos de um trabalho contínuo de planejamento, aliados a possíveis reverses em combate, somados ainda a um estado hídrico e aporte calórico deficientes, influenciam significativamente as respostas fisiológicas do organismo, afetando diretamente os rendimentos físico, cognitivo e psicológico do militar. Nesse sentido, o presente estudo teve por objetivo integrar os conceitos básicos e a informação científica relevante e atualizada, a fim de fornecer subsídios para a melhor compreensão de como se inicia o processo de formação do stress em combate, e de que maneira a atividade física pode diminuir os efeitos desta doença sobre as capacidades de analisar e decidir dos comandantes. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica baseada em publicações de autores de reconhecida importância no meio acadêmico e em artigos veiculados em periódicos indexados pela Coordenação de

Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Os resultados indicam que a corrida contínua, o treinamento intervalado aeróbico, os desportos, a ginástica básica, o treinamento em circuito e a ginástica acrobática são métodos de treinamento físico que promovem modificações fisiológicas e psicológicas capazes de minimizar os deletérios efeitos dos estímulos estressores aos quais o militar estará submetido em combate, particularmente em operações continuadas

**PALAVRAS-CHAVE:** Stress, métodos de treinamento, desempenho cognitivo e operações militares continuadas.

---

<sup>1</sup> Doutor em Educação e Cultura Militar – Departamento de Ensino e Pesquisa do Exército Brasileiro;

<sup>2</sup> Doutorando, Laboratório de Mapeamento Cerebral e Integração Sensorio-Motora - Instituto de Psiquiatria da Universidade do Brasil (IPUB) – Universidade Federal do Rio de Janeiro Rio de Janeiro RJ Brasil (UFRJ).

## Abstract:

---

In continued military operations, the privation of sleep and the psychological stress, deriving from a continuous work of planning, together with casualties in combat, allied to a deficient hydro state and caloric increments, significantly influence the physiological answers of the organism, affecting directly the physical, cognitive and psychological performance of the military. So, the present study intends to integrate the basic concepts with updated and relevant scientific information, in order to supply subsidies to the best understanding on how the process of formation of stress in combat begins, and how the physical activity can reduce the effect of this illness on the capacities of analysis and decision of the commanders. A bibliographical research was based both on publications of authors of recognized knowledge in the academic area and on articles published in periodics by the Coordination of Improvement on Superior Level Staff (CAPES). The results indicate that the continuous race, the hop-aerobic training, the sports, the basic gymnastics, the training in circuit and the acrobatic gymnastics are methods of physical training that motivate physiological and psychological modifications, capable of minimizing the deleterious effects of the stressful stimulations to which the military will be submitted in combat, particularly in continued operations.

KEY WORDS: Stress, methods of training, cognitive performance and continued military operations.

## 1 INTRODUÇÃO

---

Em operações militares continuadas, a privação do sono e os desgastes psicológicos, oriundos de um trabalho contínuo de planejamentos, sucessos e reveses em combate, aliada a um estado hídrico e aporte calórico deficientes, influenciam significativamente as respostas fisiológicas do organismo, afetando diretamente os rendimentos físico, cognitivo e psicológico do militar [1].

No século passado as batalhas, em geral, terminavam ao anoitecer ou próximo dele, muito embora não fossem desconhecidas as marchas e os combates noturnos. E, quando eram empregados, visavam não tanto a manter pressão sobre o inimigo ou dar continuidade ao ímpeto de um ataque, mas sim obter e explorar a surpresa [2].

O desenvolvimento das comunicações, a maior mobilidade, o aperfeiçoamento de dispositivos de visão noturna e de sensores, e a crescente flexibilidade tática reduziram significativamente as dificuldades para se conduzir operações noturnas e, em conseqüência, tornaram possíveis as operações militares continuadas [3].

A tendência natural do comandante e de seus estados-maiores em combate é de permanecerem várias horas em privação de sono, por estarem envolvidos nos planejamentos de manobra, acompanhando suas frações na execução de suas ordens, ou mesmo pela excitabilidade inicial promovida pelas expectativas de suas decisões [1].

Conseqüência natural da continuidade do combate moderno, a fadiga em operações militares continuadas, em suas várias formas, é um problema cada vez mais sério para os exércitos modernos, tanto pelos reflexos sobre o desempenho físico e cognitivo do militar responsável pelo planejamento das ações, quanto pelos decorrentes vieses em pessoal e material oriundos de uma decisão equivocada [4].

O desgaste cognitivo, particularmente, pode levar o indivíduo a cometer erros básicos de processamento de informações, fruto de uma assimilação mais lenta dos aspectos relevantes da tarefa, ou até mesmo pela impossibilidade de detecção de detalhes imprescindíveis ao planejamento de uma determinada estratégia. Esses fatos, em conjunto, podem contribuir para que o indivíduo decida sem que tenha compreendido por completo a conjuntura em que o problema está envolvido [5], [6].

Declínios na performance cognitiva em campanha podem resultar em falhas humanas, justamente em momentos importantes do desenrolar dos embates. Nesse sentido, lapsos de memória, de atenção e/ou de raciocínio lógico podem vir a prejudicar o sucesso de estratégias e planejamentos [4].

No sentido de diminuir as indesejáveis influências do stress sobre as capacidades de analisar e decidir em combate, devem ser elaboradas estratégias que permitam ao militar manter os níveis ótimos de cognição.

O treinamento físico militar visa a proporcionar a manutenção preventiva da saúde, desenvolvendo, mantendo ou recuperando a condição física total, e cooperando no desenvolvimento das qualidades morais e profissionais do militar. A bibliografia revisada neste estudo é unânime em enfatizar que a atividade física auxilia, sobremaneira, no combate ao stress [7].

Mas em que medida a manutenção de níveis ótimos de condicionamento físico pode diminuir as influências do stress sobre o processo decisório do futuro comandante?

Algumas questões de estudo podem ser formuladas no entorno desse questionamento:

- a. Qual é a relação existente entre o processo de envelhecimento e a carreira militar?
- b. De que forma o sistema nervoso central é alimentado?
- c. Qual é a origem do stress em combate?
- d. Quais são os tipos de estímulos estressores em combate e quais são os seus efeitos sobre o processo decisório?
- e. Quais são os benefícios da atividade física para a diminuição dos efeitos do stress sobre o desempenho cognitivo?

O Exército Brasileiro ainda não possui uma doutrina que aponte para o correto gerenciamento da manutenção da performance cognitiva do militar em operações continuadas, o que faz crescerem em importância iniciativas nesse sentido, tornando este estudo altamente relevante para a otimização do desempenho cognitivo do militar em combate.

A despeito das peculiaridades de cada tipo de operação, é necessária uma correta averiguação dos efeitos do stress sobre as capacidades de analisar e decidir do comandante e seu estado-maior, em operações continuadas, para que se possa descrever o quão nociva pode ser a presença dessa doença sobre o resultado dos planejamentos e das decisões tomadas pelos homens que detêm a responsabilidade de conduzir o combate, com o máximo de eficiência e o mínimo de baixas.

Nesse sentido, o presente estudo justifica-se por promover uma discussão embasada em procedimentos científicos, a respeito de um tema atual e de suma importância para a manutenção

do estado produtivo de militares, dos quais depende o sucesso das estratégias em operações militares continuadas, bem como por buscar identificar mecanismos que permitam diminuir a presença desse mal, estimulando a manutenção do condicionamento físico em níveis ótimos, durante a fase intermediária da carreira militar.

O presente estudo pretende ampliar o cabedal de conhecimento acerca dos efeitos do stress sobre o desempenho cognitivo em geral, e particularmente no contexto de operações militares continuadas, servindo como pressuposto teórico para outros estudos que sigam nesta mesma linha de pesquisa.

Pretende-se, também, buscar a conscientização das autoridades militares em todos os níveis, sobre os riscos admitidos quando da má gestão do condicionamento físico durante a carreira militar, tanto do ponto de vista da saúde física e mental do militar, quanto da responsabilidade individual e coletiva acerca do sucesso em operações militares continuadas.

### **1.1 Objetivo**

---

Pretende-se integrar os conceitos básicos e a informação científica relevante e atualizada, a fim de fornecer subsídios para a melhor compreensão de como se inicia o processo de formação do stress em combate, e de que maneira a atividade física pode diminuir os efeitos dessa doença sobre a capacidade de analisar e decidir dos comandantes.

A fim de viabilizar a consecução do objetivo geral de estudo, foram formulados objetivos específicos, de forma a encadear logicamente o raciocínio descritivo apresentado neste estudo.

a. Levantar e elucidar os principais conceitos relativos ao processo de envelhecimento, alterações fisiológicas decorrentes desse processo, a formação do stress, desempenho cognitivo e processo decisório.

- b. Descrever a relação existente entre o processo de envelhecimento e a carreira militar.
- c. Descrever como é alimentado o sistema nervoso central.
- d. Apresentar os principais estímulos estressores, quais são suas principais fontes em combate e como podem influenciar o processo decisório.
- e. Apresentar os principais benefícios da prática de atividade física para a diminuição dos efeitos do stress.
- f. Concluir acerca dos benefícios da prática de atividade física para a diminuição dos efeitos do stress sobre o processo decisório em combate.

### **1.2 Procedimentos Metodológicos**

---

Quanto à natureza, o presente estudo caracteriza-se por ser uma pesquisa do tipo aplicada, por ter por objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos relacionados à manutenção de níveis ótimos de cognição em combate, valendo-se, para tal, do método indutivo como forma de viabilizar a tomada de decisões acerca do alcance da investigação, das regras de explicação dos fatos e da validade de suas generalizações.

Trata-se de estudo bibliográfico que, para sua consecução, teve por método a leitura exploratória e seletiva do material de pesquisa, bem como sua revisão integrativa, contribuindo para o processo de síntese e análise dos resultados de vários estudos, de forma a consubstanciar um corpo de literatura atualizado e compreensível.

A seleção das fontes de pesquisa foi baseada em publicações de autores de reconhecida importância no meio acadêmico e em artigos veiculados em periódicos indexados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

O delineamento de pesquisa contemplou as fases de levantamento e seleção da bibliografia, coleta dos dados, crítica dos dados, leitura analítica e fichamento das fontes, argumentação e discussão dos resultados [8].

Com relação às dimensões da variável independente "stress", pretende-se abordar os seus conceitos relacionados à fadiga física e mental, no contexto das operações militares continuadas, inferindo a sua influência na performance cognitiva.

Dentre as várias dimensões da variável dependente "desempenho cognitivo", foram abordados os conceitos relacionados à estratégia, memória e raciocínio lógico, afetos às funções de planejamento de operações militares.

O estudo foi limitado particularmente aos oficiais oriundos da Academia Militar das Agulhas Negras que se encontrem no grupamento B (34 aos 49 anos de idade), por serem estes militares os responsáveis pelas decisões estratégicas de planejamento e emprego em campanha, ou seja, comandantes e membros de estado-maior de organizações militares operacionais [9].

Por tratar-se de uma pesquisa bibliográfica e carecer de uma experimentação de campo, a investigação foi limitada pela impossibilidade de se generalizar os resultados ao ambiente real de combate.

## **2. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

---

A seguir, serão abordados os principais conceitos relativos ao processo de envelhecimento e à carreira militar; a glicose como único combustível do sistema nervoso central, a origem do stress em combate, seus principais sintomas e sua relação com o combate continuado; os estímulos estressores biológicos e psicológicos em combate; e os principais benefícios e ganhos fisiológicos, promovidos pelas atividades físicas cardiopulmonares e neuromusculares preconizadas no manual de campanha C20-20, a fim de otimizar as defesas naturais do organismo contra o processo de formação do stress.

### **2.1. O Processo de Envelhecimento e a Carreira Militar**

Com o envelhecimento, as capacidades física e mental do ser humano vão se alterando e a composição orgânica vai se modificando. Com a idade, há uma degeneração progressiva da condição orgânica, que se refletirá em uma perda conseqüente de desempenho físico [7], [10], [12].

Embora ainda não exista um consenso sobre uma teoria única que indique quando e porque ocorre o processo de envelhecimento, estudos indicam que ele seria decorrente da interrelação entre causas genéticas, envolvendo mudanças químicas em nível celular, ou o desequilíbrio gradual entre os sistemas nervoso, endócrino e imunológico, e causas ambientais [10], [12].

O processo de envelhecimento está geneticamente programado, sendo, portanto, um processo gradual de perdas em que o indivíduo sofre alterações consideráveis, tanto na eficiência estrutural quanto na funcional.

Nesse sentido, o envelhecimento decorre da diminuição das funções celulares e metabólicas, levando a perdas orgânicas que podem ter instalação lenta e progressiva, ou acelerada. O cérebro vai reduzindo as suas funções, a transmissão nervosa se faz mais lentamente, e as glândulas tendem a diminuir a produção hormonal [12], [14].

Estudos recentes mostram que no Ocidente o envelhecimento inicia-se entre 30 e 35 anos, faixa etária do Capitão. Nessa idade, o aumento de danos celulares causados pelos radicais livres pode ser detectado na própria molécula. Nessa fase, inicia-se uma redução, de forma lenta e gradual, na produção das enzimas protetoras, bem como daquelas que restauram as estruturas celulares danificadas [11].

Por voltar dos 50 anos, idade média de um Coronel, o ser humano começa a apresentar uma diminuição da força muscular, da capacidade de realizar trabalhos, da capacidade intelectual e de memorização, além de ser verificado certo grau de fadiga [12]. Esse ponto é fundamental para este estudo, pois as perdas na capacidade intelectual e de memorização influenciam diretamente as capacidades de análise e tomada de decisões do comandante e, conseqüente, na eficiência, eficácia e efetividade dos processos decisórios em combate.

Entre os primeiros sintomas decorrentes do envelhecimento cerebral, estão os “Declínios Cognitivos” (diminuição da memória – percepção, lembrança, concentração). Com o progresso do processo degenerativo, instala-se também uma decadência das funções do sistema nervoso, gerando uma redução da transmissão nervosa para os tecidos e glândulas endócrinas, quadro este que irá traduzir-se em uma baixa produção hormonal, iniciando-se a decadência metabólica, diminuição da força muscular e da capacidade de realizar trabalhos [12].

## 2.2. Glicose, o Alimento do Sistema Nervoso Central

---

O sistema nervoso alimenta-se unicamente de glicose. Isso faz o organismo criar uma barreira natural à penetração livre da glicose na célula muscular e a sua conseqüente utilização como combustível, o que provocaria uma queda nos níveis normais de glicose no sangue, gerando hipoglicemia e suas conseqüências desastrosas para o organismo [12], [15].

O sistema nervoso central possui um baixo conteúdo de glicogênio o que o faz depender em grande parte da glicose sanguínea fornecida pelo fígado através da glicogenólise e neoglicogênese. Nos seres humanos, 60% do débito de glicogênio hepático é utilizado no metabolismo cerebral [13], [15].

Embora o trabalho intelectual não pareça causar uma elevação apreciável na captação de oxigênio, a taxa metabólica do sistema nervoso central é extremamente alta mesmo em repouso, pois a taxa de utilização energética dos tecidos nervosos aumenta durante o exercício, devido ao tráfego intenso de impulsos nervosos.

A atividade física regular promove a otimização do processo de abastecimento cerebral, com a quantidade ideal de glicose e de oxigênio, mantendo a homeostase sanguínea em níveis adequados, e evitando o desenvolvimento da hipoglicemia. É possível deter os efeitos do envelhecimento cerebral através de um programa de normas alimentares, exercícios e meditação. Alguns estudos indicam que o exercício também contribui para o aprimoramento da criatividade, da inteligência, e para a redução do estresse [13], [15].

### **2.3 A origem do stress em combate**

O termo "Stress" nasceu no campo da Arquitetura e da Física, e referia-se à ação de alguns agentes externos que produziam mudanças nos materiais de construção. Somente nos anos trinta do século passado, a Medicina começou a usar o termo stress para explicar os fenômenos externos que pressionavam e provocavam reações no ser humano.

O stress ou estresse é o conjunto de reações do organismo a agressões de ordem física, psíquica, infecciosa, e outras, capazes de perturbar a "homeostase", isto é, o equilíbrio estável mantido pelo organismo entre seus sistemas componentes, bem como entre eles e o meio ambiente, podendo ter origem biológica ou psicológica. Os estímulos estressores biológicos têm origem na privação do sono, restrição alimentar e fadiga física; Já os estímulos estressores psicológicos estão relacionados com as exigências mentais e emocionais do combate moderno [6], [18].

Os principais sintomas de uma pessoa que sofre de stress são: transtornos no sono, dificuldades de concentração e de pensar claramente, tiques musculares, comer mais ou menos do que é habitual, indigestões ou diarreias, tensão nos ombros e no pescoço, acordar cansado, beber e fumar mais do que é habitual, dores e fadiga constantes, facilidade de se irritar, mudanças de humor repentinas, falta de apetite sexual e insociabilidade, afastando-se de tudo e todos [18].

As mudanças intensas no ambiente das unidades são as principais causas de stress em todos os níveis hierárquicos. A depressão e a privação do sono são descritas na literatura como os mais significativos problemas que afetam os militares em geral, e têm sido consideradas como as principais reações ao treinamento militar e um dos mais importantes fatores estressantes em combate [19].

### **2.4 Estímulos Estressores Biológicos em Combate**

A privação do sono é uma consequência natural das atividades de planejamento e execução de missões. A sonolência naturalmente dificulta a execução de uma resposta acertada. Essa condição afeta diretamente a percepção extra-sensorial do homem, diminuindo as velocidades de reação aos estímulos e de processamento das informações. Dessa forma, uma mesma idéia tem que ser repetida várias vezes para que seja integralmente assimilada e compreendida, onerando ainda mais os prazos para consecução dos trabalhos [19], [27].

Quando os prazos de planejamento são curtos, os horários das refeições são relegados a um segundo plano [1], [6]. Com a restrição alimentar, o organismo tenderá a utilizar as reservas energéticas de glicogênio muscular, depletando-as, e passando a utilizar a glicose sanguínea para manter a homeostase do organismo [13], [15]. Em hipoglicemia, o sistema nervoso central será imediatamente afetado, diminuindo sobremaneira as capacidades de concentração, de análise e de avaliação. Conseqüentemente, haverá uma diminuição na eficiência do processo decisório [12], [15].

A fadiga física tem sua origem na própria exigência física do combate moderno. A mobilidade necessária à tropa em proteger-se de armas, cada vez mais letais e precisas, trouxe consigo o ônus do esforço físico multiplicado. Após 48 horas de combate continuado, o militar já apresenta significativas reduções nas suas performances cognitivas, relacionadas à velocidade de processamento das informações, de memorização, de raciocínio matemático, lógico e semântico [4].

## 2.5 Estímulos Estressores Psicológicos em Combate

Os estímulos estressores psicológicos estão relacionados às exigências mentais e emocionais do combate moderno. O estresse psicológico no campo de batalha é proveniente dos embates, das ameaças aéreas e terrestres, sobre a área de retaguarda e sobre os postos de comando [1], [4].

O barulho, a confusão, os simuladores e as inquietações por parte do inimigo constituem outros fatores altamente indutores ao stress, que podem diminuir a eficiência do processo decisório, por distraírem e intimidarem o responsável pela tomada de decisões táticas e estratégicas.

Com a exposição continuada aos estímulos estressores, o comandante será abalado pela fadiga mental, processo que abrange um contexto de sintomas psicofísicos. Subjetivamente, a fadiga mental está freqüentemente ligada a um sentido de cansaço, sendo caracterizada pela redução na capacidade de análise e dedução [18].

A fadiga mental produz distúrbios de percepção e coordenação, perturbações de atenção e concentração, e ainda, de pensamentos, funções pessoais de impulso e

comando, e conseqüentes mudanças físicas e químicas temporárias nas células do sistema nervoso central. Em níveis de freqüência de estímulo elevados, os neurônios motores têm sua atividade frenada, prejudicando o rendimento intelectual e físico do ser humano.

O combate moderno inflige ao comandante uma série de preocupações que se traduzirão em estímulos estressores, já que os resultados dos sucessivos processos decisórios produzirão sensações de sucesso ou de fracasso, admiração ou descrença, reconhecimento ou culpa. Afinal, ele é o responsável por todas as atividades operacionais e administrativas de sua unidade [1].

## 2.6. A Atividade Física Diminuindo os Efeitos do Stress

A atividade física é um instrumento valioso no combate aos estímulos estressores, minimizando a tensão, permitindo uma maior afluência de sangue nos músculos e baixando a concentração dos hormônios que produzem o stress, ao mesmo tempo que libera endorfinas, responsáveis por provocarem sensações agradáveis de bem estar [13], [15].

O Manual de Campanha Treinamento Físico Militar (C20-20) sugere a aplicação de diversos métodos de treinamento físico, com o objetivo de desenvolver os sistemas cardiopulmonar e neuromuscular. O quadro 1 apresenta os métodos de treinamento físico militar em função do sistema orgânico correlato desenvolvido.

Quadro 1 - Métodos de treinamento físico militar e sistema orgânico correlato desenvolvido

Sistema cardiopulmonar	Sistema neuromuscular
Corrida contínua	Ginástica básica
Corrida variada	Treinamento em circuito
Treinamento intervalado	Ginástica acrobática
Aeróbico	Ginástica com armas
Pista de pentatlo militar	Ginástica com toros
Desportos	

Fonte: adaptado de BRASIL, 1990.

### **2.6.1 O Treinamento Cardiopulmonar**

O treinamento cardiopulmonar é baseado em atividades físicas realizadas, normalmente, por meio de exercícios de cargas contínuas ou intermitentes, de intensidades fracas ou moderadas, que buscam desenvolver a capacidade de trabalho do sistema cardiopulmonar [7].

Dentre os métodos sugeridos pelo C20-20, a corrida contínua, o treinamento intervalado aeróbico e os desportos produzirão os ganhos fisiológicos necessários ao aprimoramento da condição física total do militar, o que minimizará os efeitos do stress sobre o processo decisório em combate.

A corrida contínua é um método de treinamento de cunho aeróbico, que desenvolve principalmente a resistência e a potência aeróbica, bem como a resistência aeróbica muscular localizada e, secundariamente, a resistência anaeróbica [28].

Com uma frequência semanal de 3 a 5 sessões de TFM, a carga de trabalho consiste em executar corridas sem intervalo, com um volume (distância) variando entre 3000m a 8000m, em uma intensidade de esforço físico, na qual a frequência cardíaca de esforço (FCE) deve variar entre 70% a 85% da frequência cardíaca máxima (FCMáx) [7], [12], [14], [28].

A corrida contínua é o método de treinamento físico mais importante para a formação da resistência e da potência aeróbica, levando à melhoria do consumo máximo de oxigênio, aumento da capilarização muscular e consequente economia nos processos metabólicos. Sua aplicação, como os demais métodos de cargas contínuas, implica em períodos de treinamento mais demorados, porém seus efeitos são mais duradouros na manutenção da condição física total do militar.

As principais alterações fisiológicas produzidas pela prática de atividade física que auxiliam no combate ao stress podem ser visualizadas no quadro abaixo:

Maior volume de ejeção do coração
Maior captação e melhor distribuição do oxigênio
Maior capacidade glicolítica
Aumento na oxidação de gorduras
Maior conteúdo de mioglobina
Maior oxidação do glicogênio muscular
Aumento no número e no tamanho das mitocôndrias
Maiores reservas musculares de glicogênio
Maior oxidação das gorduras
Maiores reservas musculares de triglicéridios
Maior disponibilidade de gorduras como combustível
Maior atividade enzimática na ativação, no transporte e na desintegração dos ácidos graxos
Redução da pressão arterial
Aumento da ventilação-minuto máxima



#### **Quadro 2**

*Efeitos fisiológicos da corrida contínua no combate ao stress*

O treinamento intervalado aeróbico é uma atividade física individual que estimula o sistema aeróbico do militar por curtos períodos de tempo, em situação próxima à capacidade máxima de consumo de oxigênio, seguido de um intervalo de recuperação [7].

A corrida intervalada aeróbica é um método de treinamento que desenvolve as resistências aeróbica e anaeróbica por meio da aplicação de cargas de intensidade moderada, até o limiar anaeróbico. Pode-se dizer que, quanto maior a intensidade, maiores serão as adaptações fisiológicas decorrentes do exercício.

Com uma frequência mínima semanal de 1 a 3 sessões de TFM, a carga de trabalho consiste em executar corridas curtas (piques entre 300 a 500m), com intervalos variando de 30 a 90 segundos, em uma intensidade na qual a FCE deve variar entre 90% a 95% da frequência cardíaca máxima (FCMáx), e a frequência de recuperação (FR), após o intervalo, abaixo de 60% da FCMáx [7], [12], [14], [28].

A quantidade de piques irá variar de acordo com a capacidade aeróbica do militar. Os ganhos fisiológicos que se pretende adquirir com o método de corrida intervalada aeróbica estão descritos no quadro 3.

### Quadro 3

*Efeitos fisiológicos da corrida intervalada aeróbica no combate ao stress*

Hipertrofia cardíaca e aumento nas cavidades do coração
Menor frequência cardíaca basal
Maiores reservas musculares de glicogênio
Maior débito sistólico
Aumento no VO2 máx
Aumento do limiar anaeróbico
Maior capacidade do sistema ATP-PC
Maiores reservas musculares de ATP e PC
Maiores atividades das enzimas para a renovação do ATP
Maior capacidade glicolítica
Aumento nas atividades das enzimas glicolíticas
Aumento da capacidade aeróbica igual em ambas as fibras
Aumento na capacidade glicolítica maior na fibra de contração rápida
Hipertrofia muscular seletiva

Fonte: adaptado de FOX, 1991, p. 245

Deve-se ter sempre em mente que o processo de aquisição de ganhos fisiológicos que irão combater o stress é lento e gradativo, sendo necessário um rigoroso critério por parte dos oficiais de treinamento físico militar (OTFM) em aplicar a corrida intervalada aeróbica, não só como meio de melhorar os índices da OM na aplicação do Teste de Aptidão Física, mas também como subsídio para que os oficiais membros do estado-maior executem o TFM obtendo gradualmente os ganhos fisiológicos que irão auxiliar o seu organismo a combater o stress.

O desporto é a atividade desenvolvida de forma atraente, ou seja, de maneira que o executante sinta prazer ao executá-la, dentro da idéia de competição e de acordo com uma regra própria. É uma atividade que proporciona momentos agradáveis de descontração e desenvolve atributos da área afetiva que irão contribuir, no aspecto psicossocial, para uma postura mais confiante diante de estímulos estressores em geral<sup>7</sup>.

O aspecto competitivo dessa atividade física está intimamente ligado à coletividade. O militar, em uma sessão desportiva de TFM, é impelido à disputa contra outros desportistas, sendo o gol, o ponto, a jogada que desequilibra a defesa adversária, ou a simples sensação de fazer parte da coletividade uma motivação que o leva a obter ganhos expressivos na área afetiva, tornando-o mais confiante. As principais qualidades morais desenvolvidas pelos desportos estão apresentadas no quadro 4.

#### Quadro 4

Principais qualidades morais desenvolvidas pelos desportos.

Camaradagem	Estabilidade emocional
Disciplina	Lealdade
Espírito de corpo	Sociabilidade
Espírito de luta	Liderança

Fonte: adaptado de FOX, 1991, p. 245

É importante estabelecer-se uma zona alvo de 70% a 90% da FCM<sub>max</sub>, onde o esforço físico do militar deve ser mantido durante o desporto, para que os ganhos fisiológicos estejam de acordo com o propósito de se combater o stress [7], [12], [14], [28].

O militar é um ser competitivo por natureza. A adoção de práticas desportivas semanais incrementará o espírito competitivo do combatente, melhorando a auto-estima e preparando o organismo para reagir positivamente aos estímulos estressores.

#### 2.6.2. O Treinamento Neuromuscular

O treinamento neuromuscular é baseado em atividades físicas realizadas, normalmente, por meio de exercícios localizados, de intensidade variada, que buscam desenvolver a capacidade de trabalho da musculatura em geral [7], [28]. Visa a desenvolver a musculatura de forma a incrementar ganhos fisiológicos que irão permitir o aumento da massa muscular e o conseqüente aumento da capacidade de armazenagem glicolítica.

Dentre os métodos sugeridos pelo C20-20, acredita-se que a ginástica básica e o treinamento em circuito produzirão os melhores ganhos fisiológicos no sentido do aumento da massa muscular, e, ainda, que a ginástica acrobática produzirá ganhos na área psicomotora.

A ginástica básica é uma atividade física de fundo calistênico que visa a aprimorar o condicionamento físico do militar por meio de exercícios localizados e de efeito geral, desenvolvendo, predominantemente, as qualidades físicas de coordenação, flexibilidade, resistência aeróbica e resistência aeróbica localizada [7].

O único parâmetro que deve ser alterado na ginástica básica é o número de repetições, sendo consideradas como carga inicial de treinamento cinco repetições, aumentando-se o número delas em duas, até o máximo de 15. No entanto, para o grupamento B, o número ideal de repetições para a manutenção da condição física total, tendo em vista as características físicas da faixa etária estudada, deve variar entre 5 a 9 repetições.

É importante lembrar que, normalmente, as funções exercidas nessa fase da carreira militar não permitem a execução centralizada de atividades físicas com o restante da unidade, cabendo ao OTFM a responsabilidade de orientar o comando da necessidade da criação de grupamentos distintos, que irão executar o treinamento de forma específica e separada do restante da tropa.

O treinamento em circuito é uma atividade física com implementos que permite desenvolver os sistemas cardiopulmonar e neuromuscular, pela execução ordenada de exercícios intercalados com corridas estacionárias (repouso ativo). Desenvolve qualidades físicas como a coordenação, resistência aeróbica, resistência aeróbica localizada, resistência anaeróbica e a resistência anaeróbica localizada [7].

Os parâmetros que devem ser alterados no treinamento em circuito são: o tempo de execução de cada exercício, que varia de 30 segundos até 1 minuto, e o número de voltas, que varia de 1 a 3 voltas, sendo considerada como carga para início do treinamento 30 segundos e 1 volta.

Para o grupamento B esta carga de trabalho é ideal, pois permite a execução do TFM de forma centralizada.

A ginástica acrobática é uma atividade física que permite o aperfeiçoamento dos parâmetros de habilidade motora, pela execução de exercícios que combinam movimentos dos diversos segmentos do corpo, desenvolvendo qualidades físicas como a agilidade, coordenação, equilíbrio, flexibilidade, força e resistência aeróbica localizada [7].

Tendo em vista a característica dos exercícios, um ganho significativo na habilidade motora será evidenciado. O cérebro aprende a executar gestos diferentes dos que está habituado a realizar, obrigando o corpo a se adaptar organicamente para se contrapor aos novos estímulos.

A ginástica acrobática permite aprimorar, além da área psicomotora, as áreas cognitiva e afetiva do militar. A primeira, no momento em que o indivíduo passa a entender como e o que está executando. A segunda, por conta de se sentir capaz de realizar algo inusitado e desafiante.

### **3 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

O início do declínio nas atividades cognitivas e psicomotoras do homem tem origem com o processo natural de envelhecimento. Quanto mais velho, mais o organismo estará susceptível aos estímulos estressores.

As características do combate moderno produzem estímulos estressores que prejudicam o desempenho profissional do militar. O combate ao stress permitirá uma performance mais eficiente das variantes básicas da administração, do planejamento, da organização, da motivação e do controle em geral. Além disso, ele está intimamente ligado à saúde física e mental do ser humano, recurso mais valioso da organização militar.

A eficiência do desempenho profissional depende, consideravelmente, da condição física e psicológica do militar. Parece razoável afirmar que o sucesso em combate, as atitudes tomadas diante dos imprevistos e a segurança da sua própria vida dependerão das qualidades físicas, psicológicas e morais desenvolvidas ao longo da carreira por meio do treinamento físico regular convenientemente orientado.

Os métodos de treinamento físico, corrida contínua, treinamento intervalado aeróbico, desporto, ginástica básica, treinamento em circuito e ginástica acrobática promovem modificações fisiológicas e psicológicas capazes de minimizarem os deletérios efeitos dos estímulos estressores aos quais o militar estará submetido em combate, particularmente em operações continuadas.

Nesse sentido, recomenda-se que um plano anual de treinamento físico, que privilegie os métodos supracitados, seja elaborado de forma metódica e ordenada, permitindo aos oficiais dos grupamentos B desenvolverem ganhos fisiológicos que minimizarão os efeitos dos estímulos estressores sobre o processo decisório.

Aos OTFM cabe a responsabilidade de orientar o comando da necessidade da criação de grupamentos distintos, que irão executar treinamentos específicos e separados do corpo da tropa, de modo que a carga e intensidade do treinamento promovam as adaptações fisiológicas esperadas.

Concluindo, ressalta-se que a prática regular de exercícios físicos reduz a velocidade dos declínios fisiológicos e cognitivos, e colabora para retardar o processo de formação do stress, minimizando seus efeitos sobre o processo decisório e melhorando a aptidão física e mental, bem como a qualidade de vida do homem.

## REFERÊNCIAS

---

1. DOMINGUES, C. A. O condicionamento físico diminuindo as influências do stress sobre as capacidades de análise e tomada de decisões dos comandantes. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Operações Militares da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. Rio de Janeiro, 2001.
2. GIAM, G. C. Efeitos da deprivação de sono nas operações militares. Instituto de Pesquisa Médica do Ministério da Defesa. Singapura: Ann Acad Med Singapore 26(1):88-93, 1997.
3. DUARTE A. F. A. Efeitos do condicionamento físico aeróbio e da privação do sono nas tomadas de decisão durante operações continuadas. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Gama Filho. Rio de Janeiro, 2002.
4. DOMINGUES, C. A. Efeitos da privação de sono sobre o desempenho cognitivo de militares após 48 horas de operações militares continuadas. Rio de Janeiro: EsAO, 2004.
5. ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Manual de Campanha nº 22-05 CONOPS – Continuous Operations. Headquarters, Department of the US Army, 1999.
6. ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Leaders' Manual for Combat Stress Control. Headquarters, Department of the US Army, 1994.
7. BRASIL. Estado-Maior do Exército. C 20-20: o Treinamento Físico Militar. 2. ed. Rio de Janeiro: CCFEx, 1990.
8. RODRIGUES, M. G. V.; MADEIRA, J. F. C.; SANTOS, L. E. P.; DOMINGUES, C. A. Metodologia da pesquisa: elaboração de projetos, trabalhos acadêmicos e dissertações em ciências militares. 3. ed. Rio de Janeiro: EsAO, 2006.
9. BRASIL. Estado-Maior do Exército. Portaria n. 739, de 16 de setembro de 1997. 1. ed.: Brasília: EGGCF, 1997.
10. MOTTA, L. Por um envelhecimento saudável. Disponível em <http://www.Geocities.com/Brodway/Alley/6471/ForumLuciana.html>, 1999. Acesso em 18 mai 2004, 16:30:30.
11. RYFER, V. Quando devemos iniciar um tratamento geriátrico? Disponível em <http://www.longevidade.com/texto2.html>, 1998. Acesso em 20 mai 2004, 18:20:30.
12. GUYTON, A. C. Tratado de fisiologia médica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
13. FOSS, M. L.; KETEYIAN, S. J. Bases Fisiológicas do Exercício e do Esporte. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
14. HOUSSAY, B. Fisiologia Humana. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.
15. McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. Fisiologia do Exercício. Energia, Nutrição e Desempenho Humano. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
16. SELYE, H. Stress without Distress. New York: Lippencott, 1974.
17. SELYE, H. The stress of life. Hill Book Company, New York: Mac Graw, 1956.

18. BALLONE, G. Estresse, ansiedade e esgotamento. Disponível em <http://www.epub.org.br/cm/n11/doencas/estresse.htm>, 2002. Acesso em 20 mai 2004, 19:20:30.
19. LIEBERMAN, H. R.; THARION, W. J.; SHUKITT-HALE, B.; SPECKMAN, K. L.; TULLEY, R. Effects of caffeine, sleep loss, and stress on cognitive performance and mood during U.S. Navy SEAL training. Sea-Air-Land Military Nutrition Division, U.S. Army Research Institute of Environmental Medicine, Natick, MA 01760-5007, USA. *Psychopharmacology*; 164(3):250-61, 2002.
21. CHEN, H. I. Effects of 30-h sleep loss on cardiorespiratory functions at rest and in exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 23(2): 193-98. 1991.
22. LINDE, L.; EDLAND, A.; BERGSTROM, M. Auditory attention and multiattribute decision-making during a 33 h sleep-deprivation period: mean performance and between-subject dispersions. *Ergonomics.* 42(5): 696-13. 1999.
23. MC CARTHY, M. E.; WATERS, W. F. Decreased attentional responsivity during sleep deprivation: orienting response latency, amplitude, and habituation. *Sleep.* 20(2): 115-23. 1997.
24. MOUGIN, F.; SIMON-RIGAUD, M. L.; DAVENNE, D.; RENAUD, A.; GARNIER, A.; KANTELIP, J. P.; MAGNIN, P. Effects of sleep disturbance on subsequent physical performance. *Eur J Appl Physiol.* 63(2): 77-82. 1991.
25. MOUGIN, F.; BOURDIN, H.; SIMON-RIGAUD, M. L.; DIDIER, J. M.; TOUBIN, G.; KANTELIP, J. P. Effects of a selective sleep deprivation on subsequent anaerobic performance. *Int J Sports Med.* 17(2): 115-19. 1996.
26. WIMMER, F.; HOFFMANN, R. F.; BONATO, R. A.; MOFFITT, A. The effects of sleep deprivation on divergent thinking and attention processes. *J Sleep Res.* 1(4): 223-30. 1992.
27. Van HELDER, T.; RADOMSKI, M. W. Sleep deprivation and the effect on exercise performance. *Sports Med.* 7(4): 235-47. 1989.
28. WEINECK, J. *Treinamento Ideal.* 9. ed. São Paulo: Manole, 1999.
29. BRASIL. Estado-Maior do Exército. C 100-5: Operações. 3. ed. Brasília: EGGCF, 1997.