

## **CARGA LABORAL, DISTRIBUIÇÃO DE ESTRESSE E APTIDÃO FÍSICO-PROFISSIONAL DE CADETES AVIADORES DA ACADEMIA DA FORÇA AÉREA**

Luciene Conte Kube<sup>1</sup>  
Sérgio Bastos Moreira<sup>2</sup>

Artigo submetido em 02/11/2013

Aceito para publicação em 15/12/2013

**RESUMO:** Este artigo tem o objetivo de verificar a distribuição de estresse dos cadetes no último ano do Curso de Formação de Oficiais Aviadores, da Academia da Força Aérea (AFA), por meio da determinação de sua carga laboral diária e de seu nível de aptidão físico-profissional (AFP) aeróbica. Em 2009, um grupo de 10 cadetes aviadores foi monitorado durante a jornada diária de atividades na AFA. Hipóteses estatísticas previam um gasto energético médio, diário, não superior a 20% da potência aeróbica máxima (PAM) dos cadetes e um percentual de utilização da reserva de frequência cardíaca (%RFC) inferior a 60%, em mais de 2/3 do tempo desta rotina laboral. A frequência cardíaca foi monitorada para estimar o nível de estresse laboral durante as diferentes fases da jornada dos cadetes. O consumo máximo de oxigênio foi estimado a partir de resultados em testes de 12 minutos. Informações coletadas em fichas de tempo-atividade foram consideradas para utilização da tabela de gasto energético do American College of Sports Medicine. O gasto energético médio nas jornadas e a PAM compatível com as solicitações laborais foram também estimados propiciando a definição do referencial mínimo desejável de AFP. A duração amostral média de atividades diárias foi de 11 horas e 35 minutos e a PAM média por jornada foi de 2,9 W/kg, o que corresponde a 18,5% da PAM (15,4 W/kg), não atingindo o limite de 20% na jornada diária. A amostra utilizou, em média, 26,2% da RFC na rotina de atividades. As hipóteses nulas foram, portanto, corroboradas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aptidão Físico-Profissional. Carga Laboral. Potência Aeróbica Máxima. Aviador. Estresse.

### **1. INTRODUÇÃO**

Tecnologias têm aumentado exponencialmente o potencial bélico das aeronaves, primando pela precisão quase cirúrgica de sua atuação em combate, bem como na tarefa de vigilância e reconhecimento.

O preparo do ser humano por trás de todo esse aparato tecnológico, muitas vezes, tem sido deixado em segundo plano, não só na concepção ergonômica das

---

<sup>1</sup> Professora da AFA. Doutora em Ciências Aeroespaciais pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Aeroespaciais da Universidade da Força Aérea - UNIFA/RJ.

<sup>2</sup> Possui graduação em Ciências Aeronáuticas pela AFA, em 1970, e em Educação Física pela EsEFEx, em 1978. Concluiu especialização em Ciência do Treinamento Desportivo pela UGF, em 1979, mestrado na área de Bases Biomédicas da Educação Física pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, em 1985, livre docência em Fisiologia do Exercício pela Universidade Gama Filho, em 1992, doutorado em Ciências Aeroespaciais pela UNIFA, em 2010, e pós-doutorado em Engenharia de Produção, na área de Ergonomia pela COPPE/UFRJ, em 2012. Atualmente é professor do Programa de Pós-graduação da Universidade da Força Aérea – UNIFA/RJ.

aeronaves, como nas exigências psicofisiológicas dessas tecnologias, podendo impor ao piloto demandas além de suas habilidades (MENEZES, 2008).

A atividade laboral do aviador compõe-se de complexa interrelação cognitiva, física e emocional com o posto de trabalho, a aeronave e sua missão. O posto de trabalho é diferenciado e requer alta exigência da percepção psicofísica, por ser um ambiente em movimento, que obriga o aviador a tomar constantes decisões que primam pela rapidez e efetividade, fundamentadas em suas habilidades e conhecimentos.

O organismo diante dessas demandas responde fisiologicamente de maneira diversificada. Pesquisas sobre as respostas fisiológicas do piloto, principalmente durante o voo podem fornecer informações sobre o grau de exigência das tarefas e confrontar tais dados com o nível de preparo fisiológico para responder aos fatores estressores de sua rotina de trabalho.

A identificação da magnitude do estresse e da carga laboral das diversas atividades que compõem o labor do aviador e, principalmente, as que incidem durante o voo, traz informações importantes para detectar as condições de aptidão física necessárias para responder às requisições das tarefas. Ambas as informações podem ser analisadas e moduladas para maximizar o desempenho desses profissionais no êxito da missão e da Segurança de Voo.

Assim, o conhecimento do custo energético médio das jornadas laborais, sua duração média e o modo como é distribuído o estresse laboral de cadetes aviadores foram, basicamente, as questões que nortearam esta pesquisa.

Aptidão físico-profissional (AFP) é um conceito proposto por Moreira (1997) e pode ser definido como a condição física necessária para suportar rotineiramente as demandas físicas de uma ocupação profissional, sem perder a eficiência do desempenho e sem prejudicar a saúde.

O presente estudo foi fundamentado em conhecimentos da fisiologia do trabalho e da ergonomia e pautado no conceito de que a carga laboral de uma pessoa deve ser compatível com a sua condição física, segundo Monod (1992).

O objetivo geral deste trabalho foi determinar o nível de Aptidão físico-profissional aeróbica dos cadetes do 4º ano do Curso de Formação de Oficiais Aviadores da Academia da Força Aérea, valendo-se ainda de objetivos mais específicos, tais como: estimar o gasto energético (GE) laboral médio dos cadetes aviadores, determinar sua potência aeróbica máxima (PAM), verificar as características da distribuição do estresse em resposta à carga laboral na rotina diária.

As hipóteses estatísticas conjecturaram que o gasto energético médio de trabalho rotineiro dos cadetes do 4º ano do CFOAv da AFA em 2009, não ultrapassaria 20% da potência aeróbica máxima individual e o percentual de utilização da reserva de frequência cardíaca (%RFC) durante a jornada laboral não atingiria 60% em mais de 2/3 do tempo da rotina de trabalho.

A inserção das variáveis psicofisiológicas tratadas na pesquisa procura dar fundamento para a concepção de que nenhum poder bélico pode existir sem que haja o desenvolvimento e maximização do desempenho humano, fator indispensável para as estratégias de defesa e impreterível ao Poder Aeroespacial.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

A atividade laboral dos cadetes aviadores do CFOAv da AFA objetiva prepará-los para se tornarem oficiais aviadores da Força Aérea Brasileira e cumprirem futuras operações. Para essas missões deverão atingir exigentes padrões de desempenho na execução das atividades especializadas.

A literatura na área de fisiologia do esforço traz algumas evidências científicas de que um melhor condicionamento físico possibilita maior suporte às atividades da vida cotidiana, incluindo a laboral. Segundo Palma e Paulich (1999), o condicionamento físico ajuda os pilotos a suportar o desgaste próprio da atividade aviatória.

Justificando tal conceito, vários pesquisadores afirmam que o aumento da aptidão aeróbica pode favorecer o processo de recuperação da fadiga. Isso devido à melhora da irrigação sanguínea e melhores condições fisiológicas gerais, tais como o aperfeiçoamento do sistema de tamponamento sanguíneo, diminuição da acidez circulante, redução das dores musculares e dos fenômenos da fadiga e favorecimento de uma recuperação mais rápida após esforços físicos (PALMA; PAULICH, 1999).

A atividade física, principalmente a atividade aeróbica, pode ainda diminuir o efeito dos agentes estressores, produzindo efeito analgésico sobre a dor e o desconforto corporal, e minimizar os efeitos das pressões psicológicas por meio da produção de endorfinas. A prescrição de exercícios deve ser feita para amenizar a influência da pressão laboral sobre o profissional (GONZALEZ, 2001; ANTUNES, *et al.*, 2006).

Na aviação militar, a busca de segurança caminha paradoxalmente ao lado do perigo, próprio e decorrente da finalidade da ação. Isso dá novo significado aos estudos da área de recursos humanos, que deve caminhar para selecionar, acompanhar e treinar o aviador, melhorando sua capacidade de enfrentamento, superação e ajustamento. O

piloto de aeronave é levado aos seus limites e treinado para estendê-los ainda mais; isso requer, sem dúvida, um potencial de reserva orgânica bastante apurado para suportar o nível de exigência (NEDER; PEREIRA, 2005).

A partir do desenvolvimento dos aviões de combate de alto desempenho, que alcançam grandes forças “G”, o piloto é mais exigido quanto a esse fator. Diante disso o papel do condicionamento físico passou a merecer maior atenção e provavelmente o fator limitante para sustentar altas cargas +G seja a baixa resistência muscular localizada nas pernas, abdome e coluna lombar e cervical (GUIMARÃES, 2006).

Concorda-se com o argumento da preparação física muscular para que as manobras de esforço voluntário (MEV) sejam realizadas; no entanto, Guimarães (2006) afirma que para suportar o desgaste provocado por voos com altas forças de aceleração é necessário um ótimo condicionamento metabólico e cardiocirculatório. E isso é conseguido graças ao bom treinamento aeróbico.

O treinamento aeróbico tem a propriedade de diminuir o tempo de recuperação dos músculos envolvidos nas manobras anti-G, melhora a condição orgânica geral e o sistema cardiovascular do piloto, o que lhe confere melhor resposta de sustentação ao desgaste sofrido durante o voo (GUIMARÃES, 2006; RIBAS, 2003; PALMA; PAULICH, 1999 e MOREIRA, 1997).

O posto de trabalho de um aviador militar é espacialmente exíguo e possui um conjunto de fatores físicos, mecânicos, químicos, biológicos que incidem de maneira constante em cada tarefa de trabalho ou missão.

A atuação de um aviador requer atenção, concentração, percepção, acuidade visual e auditiva; tomada de decisões rápidas; memória de longo e curto prazo; coordenação motora global; coordenação motora fina; excelente capacidade orgânica geral para suportar as diferenças de temperatura e de pressão do *cockpit*; condições orgânicas para suportar a hipóxia, o ruído e a vibração e força para manejo dos alguns dispositivos internos, além das variantes externas.

Essas são atividades geradoras de desgaste psicológico e fisiológico e, mesmo que o trabalho não implique fundamentalmente atividade motora intensa, o desgaste energético é consideravelmente alto (WISNER, 1994).

Não se pode ignorar que o esforço físico e o estresse a que são submetidos, no caso, os cadetes aviadores, requeiram análise mais apurada para vislumbrar, talvez, a possibilidade de se planejar e implantar um programa de gerenciamento da aptidão

física especial para aviadores, procurando estabelecer um marco de excelência para as necessidades da atividade na aviação (KUBE, 2006).

DEJOURS (1994), quando fala, por exemplo, da Aviação de Caça, ressalta algumas características marcantes dos profissionais que nela atuam, como moral elevada e agressividade controlada, o que para o autor, parecem ser características típicas dos aviadores estudados por ele. Esses pilotos parecem viver o risco como componente do trabalho, o que pode gerar constante estresse.

Atualmente, a maior parte das doenças estudadas pela Medicina do Trabalho está relacionada intimamente com as reações de estresse. Desgaste no ambiente e nas relações de trabalho são fatores importantes no desenvolvimento das doenças. “Manter a vida, enquanto se luta para ganhar a vida, nem sempre é fácil” (LIMONGI FRANÇA; RODRIGUES, 1996, p. 29), palavras que podem ser aplicadas aos aviadores.

Vive-se numa época de intensa competitividade e de aceleração das atividades, especialmente as atividades laborais. Pesquisas têm sido realizadas versando sobre a natureza e os mecanismos de estresse ocupacional, bem como suas consequências para a saúde e o desempenho do profissional (PASCHOAL; TAMAYO, 2004).

Assim, os estudos na área tanto podem se concentrar nos estressores organizacionais, quanto nas respostas dos profissionais a eles; porém, é interessante destacar que estudos focando tais estressores, mesmo que contribuindo para identificar demandas organizacionais geradoras de estresse, têm também limitações que incidem no fato de os eventos considerados estressores, em determinado contexto, não constituírem fenômeno estressor para todos os indivíduos indistintamente.

Isso só é possível quando, e se, o profissional avalia tais eventos como estressores, implicando dizer que os domínios cognitivo e emocional ocupam papel central nesse processo (PASCHOAL; TAMAYO, 2004).

Exemplo disso pode ser relatado por meio de estudo envolvendo cadetes aviadores do 4º ano do CFOAv da Academia da Força Aérea em 1999, que responderam a um questionário sobre os sintomas de estresses vivenciados em três tipos de voo (solo, por instrumentos e em formatura). Alguns relataram não terem tido qualquer sensação de estresse ou desconforto. Para esses, tais requisições nos diferentes voos eram tidas como estimulantes, sem esquecer que o que é estimulante, também é estressor, sem se apresentar como ameaça à integridade do indivíduo (KUBE, 1999).

A avaliação do estresse ocupacional pode se fundamentar em relatos fornecidos por intermédio de questionários e observações, podendo ainda se beneficiar das coletas

de dados fisiológicos, tais como a frequência cardíaca (FC), que é uma ótima medida de carga de trabalho, juntamente com a estimativa de gasto energético (GE) (KROEMER; GRANDJEAN, 2005).

Novas propostas apareceram no cenário científico para possibilitar uma abordagem mais objetiva com vistas a uma análise criteriosa das condições de trabalho, considerando, no caso do aviador, as tarefas de nacele com suas inúmeras variáveis, em conjunto com o conhecimento dos riscos e das atividades que são realizadas em terra, que demandam gasto energético e custo humano de trabalho (DEJOURS, 1994).

### 3. MÉTODO

A pesquisa avaliou a condição física aeróbica, observando resultados de testes de corrida de 12 minutos, a partir dos quais se estimou o consumo máximo de oxigênio (COOPER, 1982), sendo então calculada a potência aeróbica máxima (PAM).

Já a distribuição do estresse de trabalho foi verificada por meio da descrição de tempo-atividade em fichas apropriadas e da coleta de dados de frequência cardíaca, com o uso de monitores cardíacos sem fio, da marca Polar, modelos S725x e S610i, ao longo da jornada rotineira diária de trabalho, que se iniciava por volta das 5h30 a 5h45 e se estendia até as 18h ou 18h30, quando os cadetes devolviam os monitores e realizavam breve entrevista para levantamento de dados complementares.

Essas informações das atividades ao longo da rotina dos cadetes possibilitaram a estimativa do gasto energético, utilizando-se de tabela do *American College of Sport Medicine* (ACSM) (AINSWORTH et al, 1993).

A amostra foi composta por 10 cadetes aviadores, voluntários, sendo nove cadetes masculinos e uma cadete feminina. A condição de voluntariado foi julgada essencial, dada a natureza do trabalho a ser realizado, que exigia padronização, atenção e comprometimento com as informações.

Todos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade da Força Aérea e que lhes garantia a confidencialidade da identidade.

Foram também realizadas avaliações antropométricas básicas padronizadas. A tomada da frequência cardíaca de repouso (FCr) foi realizada em um recinto silencioso e confortável, estando antes os indivíduos em repouso absoluto, deitados em decúbito dorsal, confortavelmente e em silêncio, com respiração pausada e natural ao longo de 15

minutos. Avaliou-se em 60 segundos repetindo-se a avaliação após 5 minutos de intervalo em contínuo relaxamento.

A frequência cardíaca máxima foi estimada pelas equações (1) e (2), de Frederick e Simpson (1993, apud MOREIRA, 2005) para homens e mulheres e, a partir da FC máxima e da FC de repouso, calculou-se a reserva de frequência cardíaca (RFC).

$$\text{Homens: } 265,455108642578 - 21,9480762481689 * \text{Ln (idade)} \quad (1)$$

$$\text{Mulheres: } 252,459014892578 - 18,55924970581 * \text{Ln (idade)} \quad (2)$$

Para a estimativa do  $\text{VO}_2\text{máx}$  ( $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ) foi utilizada a seguinte fórmula:

$$\text{VO}_2\text{máx} (\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}) = (\text{distância (m) percorrida} - 504,09)/44,78 \text{ (COOPER, 1982)} \quad (3)$$

A potência aeróbica máxima foi estimada através da seguinte fórmula:

$$\text{PAM (W/kg)} = \text{VO}_2\text{máx. (l/min)}/60 \times 20925 \text{ (MOREIRA, 2005)} \quad (4)$$

A Tabela 1 traz os dados da amostra pesquisada e a Tabela 2, os dados do Teste de Cooper realizado pelos cadetes.

TABELA 1 - Dados sobre a amostra pesquisada.

Código do sujeito	Idade (anos)	Massa corporal (kg)	Estatura (cm)	FC de repouso (bpm)	FC máxima (bpm)	Reserva de FC (bpm)
CA-DC (1)	21	65	174	66	199	133
CA-GE (2)	21	71	181	66	199	133
CA-SL (3)	23	68	171	66	197	131
CA-BN (4)	23	71	168	60	197	137
CA-RR (5)	23	88	184	54	197	143
CA-CO (6)	21	59	164	72	199	127
CA-JL (7)	23	65	168	66	194	128
CA-KD (8)	22	62	169	66	198	132
CA-BE (9)	21	80	176	54	199	145
CA-DG (10)	23	88	174	60	197	137
Média	22,1	71,7	172,9	63	197,6	134,6

TABELA 2 - Dados do Teste de Cooper (12 minutos).

Código dos sujeitos	Distância (m)	Velocidade (m/min)	Velocidade (km/h)	VO <sub>2</sub> máx	Custo Energético	Custo Energético	PAM (W/kg)
CA-DC	2820	235	14,1	52	70,3	1,08	18
CA-GE	2800	233,3	14	51,30	76,20	1,07	18
CA-BN	2800	233,3	14	51,30	76,20	1,07	18
CA-CO	2700	225	13,5	49,00	58,90	1,00	17
CA-KD	2530	210,8	12,7	45,20	56,80	1,00	16
CA-SL	2430	202,5	12,2	43,00	61,10	0,90	15
CA-DG	2415	201,3	12,1	43,00	76,30	0,90	15
CA-BE	2410	200,8	12,1	43,00	69,20	0,90	15
CA-JL	2115	176,3	10,6	36,00	47,50	0,80	13
CA-RR	2050	170,8	10,3	35,00	63,60	0,70	12
Média	2507	209	13	45	66	0,9	15,7

Partindo dessas informações, foram calculadas as porcentagens da reserva de frequência cardíaca utilizadas (%RFC), sendo ela uma boa referência para avaliação da carga estressora de cada cadete, em cada dia de trabalho. De acordo com Anjos e Ferreira (2000, p. 788) a%RFC “expressa a intensidade da atividade relativamente à capacidade funcional máxima dos indivíduos, sendo particularmente útil na ausência de medida metabólica”. Esse cálculo foi importante para se verificar quanto o estresse laboral influencia individualmente os cadetes nas diferentes fases da rotina, além de distinguir as fases de maior requisição orgânica e qual a magnitude da%RFC utilizada em cada fase.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que a rotina dos cadetes era composta de conjuntos de tarefas que puderam ser agrupadas nas chamadas Fases de Atividades de Rotina.

Foram identificadas doze fases de atividades dentro da rotina laboral dos cadetes aviadores, que não aconteciam obrigatoriamente todas os dias e que não obedeciam à ordem numérica a elas atribuídas ao longo do dia, exceto a Fase 1, que para todos os cadetes iniciava as rotinas diárias.

As doze fases de atividades da jornada dos cadetes foram agrupadas em 5 classes, segundo o critério de nível de estresse percebido pelos cadetes, como segue:

A- Atividades de organização pessoal e geral: Fase 1, Fase 4, Fase 7 e Fase 11.

B- Atividades de estudo, aulas e reuniões e estudo no simulador: Fase 2 (manhã), Fase 5 (tarde) e Fase 12.

C- Atividades de deslocamentos variados: Fase 3.

D- Atividade física: Fase 6.

E- Atividades de instrução ligadas diretamente ao voo: Fase 8 (pré-voo), Fase 9 (voo) e Fase 10 (pós-voo).

Foram calculadas as estatísticas descritivas para todas as variáveis mensuradas.

Como as distribuições das variáveis não foram compatíveis com a curva normal, foi realizado o teste estatístico não paramétrico de *Kruskal-Wallis One-Way ANOVA* para comparar os dados referentes à porcentagem de reserva de frequência cardíaca (%RFC) utilizada nas fases de atividades da rotina.

Comparadas as %RFC médias de trabalho das doze fases, constatou-se que existiam diferenças significativas ( $p < 0,05$ ). Aplicou-se ainda um teste *post-hoc* para levantar as diferenças entre as diversas fases. As proposições de cada fase foram analisadas segundo o *Tukey-Kramer Multiple-Comparison Test*.

Os resultados encontrados na planilha de cálculo da %RFC foram analisados estatisticamente. O número de registros de FC por fase e as médias de %RFC encontradas na pesquisa são apresentadas na Tabela 3.

TABELA 3 - Percentuais médios da reserva de frequência cardíaca utilizada nas 12 fases de atividade da jornada dos cadetes (4º ano, CFOAv, AFA, 2009).

Fases laborais	Número de registros de FC	Médias de %RFC
<b>Fase 9</b>	1685	58
<b>Fase 6</b>	653	47
<b>Fase 8</b>	1270	29
<b>Fase 10</b>	1008	24
<b>Fase 3</b>	3258	23
<b>Fase 7</b>	1509	21
<b>Fase 4</b>	1978	20
<b>Fase 11</b>	553	20
<b>Fase 1</b>	1038	20
<b>Fase 5</b>	4153	18
<b>Fase 12</b>	690	17
<b>Fase 2</b>	4671	16
<b>Média geral</b>		<b>26</b>
Soma Registros	22466	

Observa-se na Tabela 4.3 que as Fases 2 e 5 são as mais densas em número de registros de frequência cardíaca (4671 e 4153), porque ocuparam maior tempo no conjunto de rotinas dos cadetes aviadores pesquisados. No entanto, não foram fases exigentes em relação ao estresse registrado através da %RFC, sendo que na Fase 2, a média dos registros mostra que os cadetes trabalharam utilizando apenas 16% da reserva de frequência cardíaca (RFC) e na Fase 5, a média de registros acusou 18% da RFC.

Em contraste, as Fases 9 e 6 foram as mais exigentes em relação ao estresse provocado, sendo que na fase 9, fase do voo, a porcentagem da reserva de frequência cardíaca utilizada atingiu em média 58%.

Embora no voo não haja movimentação corporal significativa, dado que a exiguidade espacial da nacele da aeronave não permite, deve-se considerar as peculiaridades do trabalho do piloto na aeronave militar, caracterizando-se pela utilização de poucos grupos musculares que funcionam em grande parte na realização de trabalho isométrico, o que, segundo Duarte *et al.* (2003) pode estimular o aumento de frequência cardíaca.

A Fase 6, embora fosse a fase de atividade física, apresentou % RFC um pouco menor do que a Fase 9, o que ressalta a magnitude da carga de estresse durante os voos.

Os cadetes pesquisados participaram das atividades de treinamento físico utilizando 47% da RFC e o estresse gerado corresponde a resposta fisiológica da demanda física da atividade.

As análises e comparações resultantes do *Tukey-Kramer Multiple-Comparison Test* para as doze fases de atividades de rotina dos cadetes aviadores aparecem na Tabela 4, que apresenta os termos das análises dos dados do teste entre as fases.

TABELA 4 – Análise do *Tukey-Kramer Multiple Comparison Test*\*.

Fases	Ocorrências	Médias	Diferença entre grupos analisados	Semelhanças
F2	4671	0,15616 8	F5, F1, F11, F4, F7, F3, F10, F8, F6, F9	F2, F12
F12	690	0,16836 2	F1, F11, F4, F7, F3, F10, F8, F6, F9	F2, F5, F12
F5	4153	0,17684 6	F2, F1, F11, F4, F7, F3, F10, F8, F6, F9	F5, F12
F1	1038	0,19840 1	F2, F12, F5, F3, F10, F8, F6, F9	F1, F4, F7, F11
F11	553	0,20229 7	F2, F12, F5, F3, F10, F8, F6, F9	F11, F1, F4, F7
F4	1978	0,20433 8	F2, F12, F5, F3, F10, F8, F6, F9	F4, F1, F7, F11

F7	1509	0,21082 8	F2, F12, F5, F10, F8, F6, F9	F7, F1, F3, F4, F11
F3	3258	0,22541 4	F2, F12, F5, F1, F11, F4, F8, F6, F9	F3, F7, F10
F10	1008	0,23831 4	F2, F12, F5, F1, F11, F4, F7, F8, F6, F9	F10, F3
F8	1270	0,28721 3	F2, F12, F5, F1, F11, F4, F7, F3, F10, F6, F9	F8
F6	653	0,46523 7	F2, F12, F5, F1, F11, F4, F7, F3, F10, F8, F9	F6
F9	1685	0,58387	F2, F12, F5, F1, F11, F4, F7, F3, F10, F8, F6	F9

\*Alpha=0.05 MSE=2.082038e-02 Valor crítico=4.621669

Para ilustrar o nível de estresse dos cadetes pesquisados, a Tabela 5 apresenta a classificação da amostra pesquisada envolvendo as fases de atividades, com base na %RFC utilizada, ou seja, na magnitude das reações da FC ao estresse que cada fase ou grupo de fases impôs aos sujeitos pesquisados.

TABELA 5 - Níveis de utilização de% de RFC.

Nível de exigência	FC máxima	% RFC
Repouso	< 70	
Leve	71 – 100	< 23
Moderado	101 - 120	24 - 38
Exigente	121 - 140	39 - 54
Fatigante	141 - 160	55 - 69
Estafante	161 - 180	70 - 85

Fonte: Wells; Balke; Van Fossand, 1957.

Na Tabela 6, pode-se comparar a média de %RFC por fase e o nível de exigência que cada fase apresentou em termos de resposta ao estresse.

TABELA 6 - Classificação do nível de estresse com base na %RFC por fase de atividades para cadetes aviadores pesquisados (CFOAv do 4º ano em 2009).

Fases de atividades	Médias de% RFC	Níveis de solicitação
Fase 2	16	Leve
Fase 12	17	Leve
Fase 5	18	Leve
Fase 1	20	Leve
Fase 11	20	Leve
Fase 4	20	Leve

Fase 7	21	Leve
Fase 3	23	Leve
Fase 10	24	Moderado
Fase 8	29	Moderado
Fase 6	47	Exigente
Fase 9	58	Fatigante

Baseado nas tabelas expostas pode-se dizer que durante as doze fases de atividades, os cadetes pesquisados apresentaram, em média, um nível de utilização do% RFC moderado e equivalente a 26% RFC.

A carga de trabalho envolveu o gasto energético (GE) cotidiano dos cadetes, calculado a partir dos registros de tempo-atividade. Foram estimados o gasto energético laboral médio, estabelecido o valor potência aeróbica máxima (PAM) individual compatível com as solicitações laborais rotineiras e definido o referencial mínimo desejável de aptidão físico-profissional aeróbica (AFP) da amostra de cadetes aviadores.

Segundo Moreira (2005) a relevância da investigação do gasto energético reside na necessidade de se determinar o nível relativo de uma atividade laboral, além do conhecimento da distribuição desse gasto energético e das cargas laborais em função da capacidade de cada indivíduo.

Uma das hipóteses estatísticas formuladas para o estudo previa que o gasto energético médio de trabalho rotineiro dos cadetes do 4º ano do CFOAv da AFA, em 2009 não ultrapassaria 20% da potência aeróbica máxima (PAM), considerando que a jornada laboral média dos cadetes aviadores estudados foi de 11 horas e 35 minutos, e que, segundo Monod (1992), jornadas acima de 11 horas requerem gasto energético inferior a 20% da potência aeróbica máxima (PAM). Caso a jornada média fosse de 8 horas diárias, o gasto energético médio não deveria ultrapassar a 40% da PAM.

As atividades foram analisadas e calculadas em equivalentes metabólicos (MET) no tempo total da rotina de cada dia e em MET por minuto (MET/min). O consumo de oxigênio em mililitros de oxigênio por quilogramas de peso corporal (ml O<sub>2</sub>/kg) e em mililitros de oxigênio por quilogramas de peso corporal por minuto (ml O<sub>2</sub>.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>).

A partir dos resultados sobre o gasto energético (GE) e a estimativa de carga laboral média foi possível calcular a potência aeróbica máxima (PAM) individual, que se mostrasse compatível com as solicitações laborais rotineiras desses cadetes, definindo um referencial mínimo como indicador de aptidão físico-profissional aeróbica (AFP) do grupo estudado.

Uma vez que as atividades foram alocadas em quantidades de tempo muito diferentes, uma análise mais apurada do gasto energético, que ofereça maior coerência à discussão, deve levar em consideração o quociente entre o gasto energético em MET absoluto e o tempo dedicado a cada fase, sendo o resultado, expresso em equivalentes metabólicos por minuto (MET/min).

Os dados médios obtidos a partir do estudo das 35 ocorrências de avaliação aparecem resumidos na Tabela 7.

TABELA 7 - Gasto Energético (GE) geral dos cadetes aviadores do 4º ano do CFOAv da AFA em 2009.

Arquivos	Massa (kg)	Tempo total (min)	Custo total (MET)	Custo relativo (MET/min)	VO <sub>2</sub> (ml/kg)	VO <sub>2</sub> (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )
Médias	71,7	695,11	1598	2,32	5539	8,2
Tempo Total (horas)		11h35min				

A Figura 1 ilustra a utilização de equivalentes metabólicos e tempo de rotina em cada uma das fases.

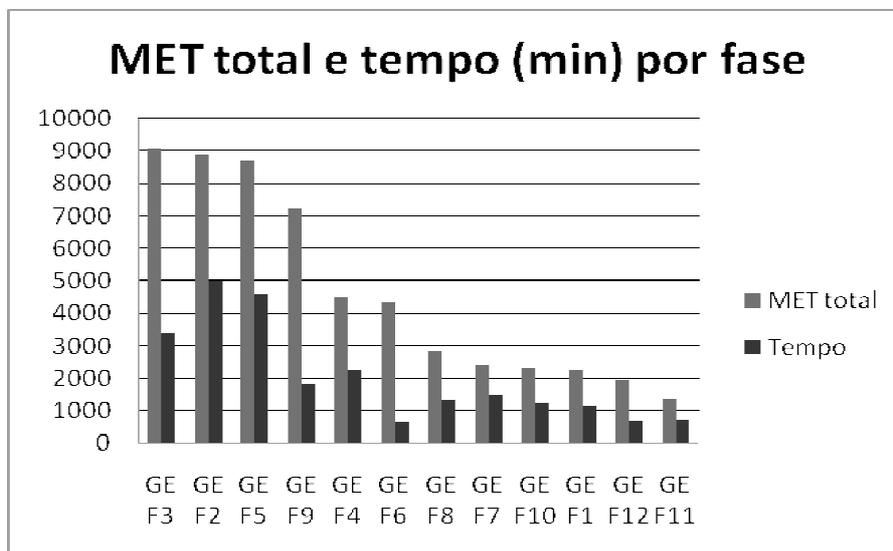


FIGURA 1 - Gasto energético (GE) em MET total e os tempos (minutos) das fases (cadetes aviadores, 4º ano, CFOAv, AFA, 2009).

As quatro primeiras atividades, em termos de gasto energético expresso em MET absoluto ou total, foram as fases em que o grupo estudado teve valores mais elevados, perfazendo um total de 60,6% do total de todo gasto energético nas doze fases.

As Fases GE F3, GE F2, GE F5, foram as que mais requisitaram tempo do grupo de cadetes avaliados. As Fases GE F2 e GE F5 são fases sedentárias por natureza, envolvendo estudos, reuniões, aulas na divisão de ensino, aulas no esquadrão de voo, entre outras da mesma natureza e obtiveram os maiores registros de ocupação temporal, ou seja, boa parte do tempo-atividade de rotina dos cadetes foi utilizada para essas atividades.

A Fase GE F3 é uma fase que envolveu deslocamentos de todos os tipos, durante a rotina dos cadetes, exceto os exercícios realizados nos tempos dedicados ao treinamento físico. Nela, o gasto energético se sobressaiu devido também ao tempo total em que esses deslocamentos estão inseridos na rotina de atividades dos cadetes pesquisados.

A Fase GE F9 envolveu as atividades de voo e se apresentou com o quarto maior gasto energético das atividades de rotina dos cadetes, porém utilizando um tempo de atividade inferior ao da fase GE F4. No entanto, o gasto energético em equivalentes metabólicos por minuto foi o segundo maior de todas as atividades, perdendo apenas para a fase GE F6, que é a fase de treinamento físico.

As demais atividades, retirando as da fase GE F6 (6,5MET/min) e GE F9 (3,9MET/min) requisitaram um gasto energético médio de 2,05MET/min. O que significa que as atividades de voo (exclusivamente) e a atividade física requisitaram maior gasto energético relativo, dentre todas as atividades.

Apresentando gasto energético absoluto entre 3.000 e 2.000 MET, estão as Fases GE F8, GE F7, GE F10 e GE F1, respectivamente, briefing (pré-voo), briefing geral do esquadrão, debriefing (pós-voo) e os cuidados pessoais, sendo essas fases predominantemente sedentárias. O tempo alocado nelas foi em média 1.300 minutos. Ao contrário, quando considerados o estresse laboral, tendo como parâmetro a porcentagem de reserva da frequência cardíaca (%RFC) utilizada, a fase 8 (briefing) e a fase 10 (debriefing) são as fases que se apresentaram entre as quatro mais estressantes.

As Fases GE F12 (simulador) e GE F11 (atividades diversificadas de final do dia) foram fases que apresentaram baixo gasto energético, em equivalentes metabólicos absolutos, sendo ambas também atividades predominantemente sedentárias e que duraram uma média de 718 minutos.

O objetivo dessa rápida análise foi demonstrar que o gasto energético (GE) expresso em MET absoluto fica invariavelmente na dependência do tempo dedicado a

cada uma das fases. A Figura 2 apresenta graficamente os dados de equivalentes metabólicos por minuto e os cálculos dos intervalos de confiança para cada fase.

A Fase GE F6 apresentou o maior gasto energético entre todas as fases, por ser a fase de grande movimento corporal, pois a atividade física é grande requisitante de energia. Embora tenha sido o maior gasto energético, foi a fase para a qual se dedicou o menor tempo de trabalho (671 minutos dos 24.372 minutos de todo o período da coleta de dados para o gasto energético).

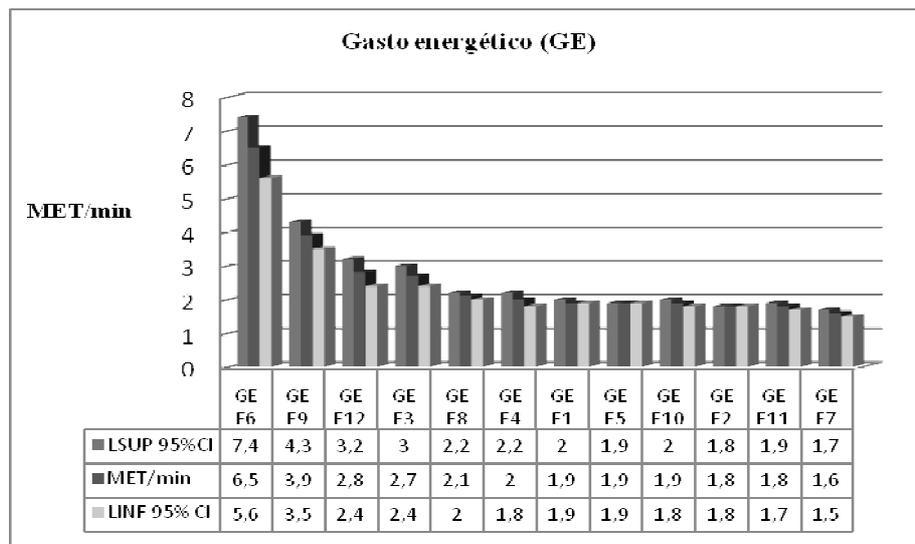


FIGURA 2 - Gasto energético por fase em MET/minuto e intervalos de confiança (CI) 95% superior e 95% inferior (cadetes aviadores, 4º ano, CFOAv, AFA, 2009).

Isso quer dizer que apenas 2,7% do tempo total foram utilizados para o treinamento físico entre os cadetes pesquisados, considerando o tempo total com a fase de coleta de dados, ou seja, durante os três meses de pesquisa.

Por ser a AFA uma instituição militar e, mais especificamente, formadora de Oficiais Aviadores da Força Aérea Brasileira, essa matéria parece ser de estudos e, talvez, reconsiderações no modo de planificação mais criteriosa, com melhor distribuição de carga de trabalho ao longo da jornada laboral diária, por meio do incremento da qualidade e da quantidade de tempo alocado para a atividade física, mais específica para o cadete aviador, não só pensando em sua saúde, mas também na Segurança de Voo.

Tal questão é relevante, pois a atividade física desenvolve a aptidão física do aviador militar para que ele exerça suas atividades de maneira mais eficiente, uma vez que poucas profissões são tão exigentes com a necessidade de uma aptidão física de alto

nível, considerando a própria natureza das atividades desenvolvidas (TEMPORAL, 1983).

Parecem oportunas as observações que se seguem, pois podem trazer luz sobre a questão da intervenção institucional, convencendo-se da importância e da necessidade de se fomentar o treinamento físico específico para o aviador, com o objetivo de desenvolver a aptidão físico-profissional adequada às suas demandas laborais, assegurando-lhe também benefícios para a saúde e a qualidade de vida.

A aptidão física, segundo a Organização Mundial da Saúde, representa a condição de um indivíduo para desempenhar um trabalho muscular satisfatório, que compreenda a resistência cardiorrespiratória, a força muscular, a resistência muscular e a flexibilidade, sendo essas qualidades determináveis por variáveis que vão desde a prática regular de atividade física, a dieta alimentar e fatores genéticos, entre outros.

Portanto, boa aptidão física ou então a aptidão física recomendada para tal atividade laboral é importante para a segurança do trabalhador e do trabalho. Moreira (1997) afirma que quanto melhor estiver seu condicionamento físico, melhor será a capacidade do aviador para superar o desgaste fisiológico e emocional próprio da atividade.

No caso dos cadetes aviadores, a aptidão físico-profissional aeróbica é importante, uma vez que o estresse e a fadiga estão presentes durante o voo. Os registros de frequência cardíaca demonstraram quanto o cadete-aviador é exigido fisiologicamente em resposta aos estressores e a requisição energética da atividade aérea.

A fase de voo apresenta elevada requisição da porcentagem da RFC e do gasto energético, influenciada, provavelmente, pelos voos de manobras e acrobacias (MAC) e de formatura (FR), que parecem determinar maior estresse e maior gasto energético do que o voo por instrumentos (VI). Esse último com movimentação bastante limitada, mas significativamente fatigante, mesmo que quase não haja movimentação corporal, pois tem grande foco na tensão cognitivo-emocional.

A amplitude que se pode notar nas Fases GE F6, GE F9, GE F12 e GE F3 podem estar ligadas a fatores individuais que influenciam a maneira como a atividade é exercida e à condição da aptidão física.

Há também as condições de prescrição do trabalho, ou seja, quanto menos padronizado o trabalho, maior amplitude para agir, o que pode influenciar a requisição de gasto energético.

Na verdade, em todos os grupos de atividades há um protocolo de tempo-atividade, sendo que alguns permitem maiores variações de habilidades e capacidades e outros restringem mais essas variações.

Provavelmente esteja implícito um componente individual quanto ao gasto energético, que pode estar ligado à massa corporal e ao nível de condicionamento físico de cada sujeito, o que se evidencia no tipo de tarefa dentro do grupo em termos de relação tempo-atividade.

Há pouca amplitude de diferenças nos voos por instrumentos, nos voos em formatura e nas tarefas na Divisão de Ensino/Corpo de Cadetes, possivelmente explicada pela padronização dos procedimentos.

Isso parece não acontecer nas tarefas como os voos em manobras e acrobacias, que embora devam possuir uma padronização institucional ou, segundo Wisner (1987), um trabalho prescrito. Tais prescrições parecem não impedir variações no modo de agir do piloto, o que Wisner (1987) chama de trabalho real. Isso pode resultar nas diferenças de amplitude de respostas entre os indivíduos quanto ao gasto energético.

## **5. CONCLUSÕES**

São escassas as informações sobre carga laboral de aviadores, mais ainda as que consideram as variáveis de estresse laboral e gasto energético entre cadetes aviadores. Este estudo focou a atenção na investigação científica fundamentada não só pela coleta e tratamento de dados, mas também pela reunião de conhecimentos sobre aviação que sustentasse as hipóteses, as questões de estudo e os resultados encontrados em tal discussão. Tudo que de uma forma ou de outra pudesse representar conhecimento sobre o universo no qual atua o cadete aviador.

Sabe-se que a carga laboral de um trabalhador deve ser compatível com sua condição física. Os questionamentos desta pesquisa consideraram se a carga laboral imposta aos cadetes aviadores em sua rotina diária seria adequada à condição física que possuíam e qual seria o mínimo necessário de aptidão físico-profissional aeróbica, considerando sua jornada média de trabalho.

Em termos funcionais, considera-se que a porcentagem de reserva de frequência cardíaca (%RFC) seja uma referência para avaliação de carga estressora, pois aponta para a magnitude da resposta do organismo às solicitações que recebeu ao longo da rotina de atividades.

O estudo previa duas hipóteses estatísticas, uma delas, a que o percentual de utilização da reserva de frequência cardíaca (%RFC) desses cadetes, considerando a jornada diária que empreenderam, não atingiria 60% em mais de 2/3 desse tempo total. Segundo Monod (1992), solicitações orgânicas muito elevadas não devem ultrapassar a 2/3 do tempo total da jornada.

A jornada média diária de atividades obtidas dessa amostra de cadetes foi de 11 horas e 35 minutos e tendo sido utilizada, em média, 26% da reserva de frequência cardíaca (RFC) em sua rotina de atividades, sendo que a média de reserva de frequência cardíaca (RFC) da amostra foi de 134 bpm.

Apenas 3,93% dos registros de RFC na rotina diária da amostra atingiram 60% da RFC, corroborando desse modo a hipótese de que não atingiriam mais de 2/3 do tempo total da jornada.

As fases mais estressantes, que provocaram aumento substancial da %RFC utilizada, foram a Fase 9 ( voo) com 58% da RFC, Fase 8 (briefing) com 28% da RFC e a Fase 10 (debriefing) com 24% da RFC. A Fase 6 (treinamento físico) requisitou 47% da RFC, justificada pela intensidade das atividades físicas inerentes a essa fase.

A outra hipótese formulada previa que o gasto energético rotineiro não ultrapassaria a 20% da potência aeróbica máxima dos cadetes do 4<sup>o</sup> ano do CFOAv da AFA, em 2009.

Para responder tal questão foi necessário obter os valores médios da amostra para a potência aeróbica máxima dos cadetes e também os valores médios do custo energético laboral.

O valor médio da potência aeróbica máxima da amostra estudada foi de 15,7 W/kg, correspondendo a um custo energético médio de 0,9 (kj.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>). A média de consumo máximo de oxigênio da amostra, nesse teste, foi de 45 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>.

As informações obtidas sobre o gasto energético médio da amostra contribuíram para estabelecer a potência aeróbica máxima (PAM) compatível com as requisições levantadas da rotina laboral desses cadetes aviadores e definir o referencial mínimo ideal de aptidão físico-profissional (AFP) aeróbico para o grupo estudado, conforme os objetivos estipulados para a pesquisa.

Verificou-se, diante dos dados obtidos, que a potência aeróbica média solicitada por jornada diária, foi de 2,9W/kg, constatando-se que ela corresponde a 18,5% da PAM obtida pelos cadetes (15,7 W/kg), não atingindo assim o limite de 20% previsto para a duração de jornada laboral, o que corrobora a hipótese formulada.

Estimativas apontaram que diante da jornada laboral apresentada nesta pesquisa, os cadetes aviadores deveriam apresentar potência aeróbica máxima (PAM) de no mínimo 14,3 W/kg e o consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$ máx) mínimo aceitável de 41 ml.kg<sup>-1</sup>min<sup>-1</sup>.

Também se estimou que os cadetes aviadores deveriam apresentar um referencial mínimo de aptidão físico profissional aeróbica aceitável, definida por meio da metragem mínima de 2.340 metros no Teste de Cooper, levando sempre em conta a jornada laboral levantada nesta pesquisa. Resultados abaixo dessa metragem, com jornada laboral da mesma magnitude, indicam que o cadete aviador está aquém da aptidão físico-profissional aeróbica requisitada.

Os cadetes aviadores estudados nesta pesquisa mostraram um desempenho, em média, relativamente maior ao que foi requisitado.

Os resultados aqui apresentados podem ampliar as discussões, que devem considerar tal conjunto de dados - até então inéditos sobre a rotina laboral e aptidão físico-profissional de cadetes aviadores - como ponto de partida para novas pesquisas com implicações sobre a formação do futuro Oficial Aviador da Força Aérea Brasileira, contextualizando a segurança, os tipos de missão e a visão de poder aéreo e defesa nacional.

Não há como se pensar numa Força Aérea moderna e pronta para intervir se seus atores principais não conseguem satisfazer as exigências do teatro de operações e das ferramentas tecnológicas que deverão dominar.

Novas tecnologias são agregadas às aeronaves em ritmo acelerado. Elas exigem maior qualificação do piloto para gerenciar sistemas de nacele, sendo a aptidão físico-profissional do piloto um bom indicativo de que os processos de instalação da fadiga podem ser adiados, fator crítico para a segurança e, conseqüente, para o sucesso da missão.

Não há dúvida de que o avião - que foi os “olhos” de comandantes terrestres e chegou a ser importante no reconhecimento e na artilharia - atingiu a qualidade de ser o poder decisivo na guerra. De força aérea independente a poder aeroespacial, historicamente muita tecnologia foi desenvolvida.

Parece que a concepção de futuro passa a ser imprescindível para uma força aérea que deve ser eficaz e, para que isso aconteça, ela não precisa apenas de bons aviões, mas indubitavelmente, de pesquisadores e cientistas que possam fornecer conhecimentos, produzindo tecnologias e inovações, além de excelentes e bem

preparados pilotos para que o comando possa se servir desses insumos, tornando suas missões mais eficazes.

Prezar a formação integral do piloto é importante para a aviação militar e, tão importante quanto qualquer formação, parece ser a aptidão físico-profissional do piloto, que pode garantir, como um selo de qualificação, que os profissionais estejam fisicamente aptos a comandar as novas aeronaves e dominar as tecnologias embarcadas, num cenário político estratégico que reivindica consolidação do poder aéreo, imprescindível para a soberania da nação.

## REFERÊNCIAS

AINSWORTH, B. *et. al.*, **Compendium of Physical Activities: classification of energy costs of human physical activities**. American College of Sports Medicine (ACSM). **Med.Sci.Sport.Exerc.**, v.25. n° 1. p. 71-80, 1993.

ANJOS, L. A.; FERREIRA, J. A. A Avaliação da carga fisiológica de trabalho na legislação brasileira deve ser revista. O caso da coleta de lixo domiciliar no Rio de Janeiro: **Cad. Saúde Pública**. v.16. n° 3. July/Sept, 2000.

ANTUNES, H. K.M., *et.al.* O estresse físico e a dependência de exercício físico. **Rev Bras Med Esporte**. v. 12. n° 5. Set/Out, 2006.

COOPER, K.H. **The aerobics program for total well-being**. Toronto: Bantam, 1982.

DEJOURS, C. **A Loucura do Trabalho** - Estudo de Psicopatologia do trabalho. 5. ed. São Paulo: Cortez, 1994. 152p.

DUARTE, A.F.A, *et. al.* Effects of aerobic fitness on heart rate reserve during military operations. **Med.Sci.Spor.Exerc.** v. 34. n 5. p.S133, 2003.

GONZÁLEZ, M. A. A. **Stress, temas de psiconeuroendocrinologia**. 2ª. ed. São Paulo: Robe, 2001.

GUIMARÃES, A.O.B. A influência do treinamento aeróbio e anaeróbio na performance do piloto de caça. **Revista de Educação Física**. Rio de Janeiro. n.133. março, 2006.

KROEMER, K. H.E.; GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia**, adaptando o trabalho ao homem. 5ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

KUBE, L. C., **Análise ergonômica do trabalho para programa de gerenciamento do estresse de cadetes aviadores**. Pirassununga, 2006. 70p. Monografia de Especialização em Administração Avançada em Gestão Pública. Fundação Armando Álvares Penteado, FAAP, São Paulo.

KUBE, L. C., **Estudo ergonômico preliminar do stress sobre a coluna vertebral em pilotos de aeronaves militares de treinamento**, novembro de 1999. Disponível em: <<http://www.simpep.feb.unesp.br/anais.php>>. Acesso: em 27 de set, 2008.

- LIMONGI FRANÇA, A.M.; RODRIGUES, A. L. **Stress e trabalho**, guia básico com a abordagem psicossomática. São Paulo: Atlas, 1996.
- MENEZES, L.N. Pilotos em Comando ou... Gerentes de Sistemas, **Ideias em Destaque**. Rio de Janeiro. n.28. p. 69-78, set./dez., 2008.
- MONOD, H, Depense énergétique chez l'homme, In: Scherrer, J., **Précis de Physiologie du Travail – notions d'Ergonomie**. p.316. Paris: Masson, 1992.
- MOREIRA, S.B. **Ciência do treinamento**, modelização matemática da Performance. Rio de Janeiro: Shape, 2005. 336 p.
- MOREIRA, S. B., Aspectos práticos da Aptidão Físico-Profissional de pilotos civis, revelados nas pesquisas do NuICAF entre 1993 e 1994, Congresso Mundial da Association Internationale des Écoles Supérieures d'Éducation Physique (AIESEP), Theme: **Physical Activity from Culture and Quality of Life Perspectives, Rio de Janeiro, Brasil, 1997**.
- NEDER, M.; PEREIRA, M. L. P. S., Resiliência em ambiente de aviação: um conceito aplicável? **RMAB**. Rio de Janeiro. v.55. n.1/2. Dez/jan, 2005.
- PALMA, A.; PAULICH, C., A influência da aptidão física aeróbia sobre o desgaste em voo dos pilotos de caça. **ENEGEP, 1999**. Disponível em: [www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1999\\_A0780.PDF](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1999_A0780.PDF). Acesso em: 11 de set, 2008.
- PASCHOAL, T.; TAMAYO, A. Validação da escala de estresse no trabalho. **Estudos de psicologia**. v.9. n. 1. 45-52, 2004.
- RIBAS, P. R. **O Fenômeno da Fadiga central na pilotagem de helicópteros: o efeito da condição física aeróbica sobre o comportamento psicofisiológico**. Rio de Janeiro. 2003. 129 p. Dissertação para obtenção do título de mestre em Educação Física. Universidade Gama Filho.
- TEMPORAL, W. **Medicina aeroespacial**. Apostila Fisiologia de voo. Academia da Força Aérea. Agosto de 1983.
- THOMAS, J.R.; NELSON, J.K. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física**. 3ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2002, 396p.
- WELLS, J.G.; BALKE, B.; VAN FOSSAND, D.D. Lactic accumulation during work. A suggested standardization of work classification, **Bethesda. J. Appl. Physiol.** 10. p. 51-55, 1957.
- WISNER, A. **Por dentro do trabalho - Ergonomia: método e técnica**. São Paulo: FTD, 1987.
- \_\_\_\_\_. **A inteligência no Trabalho**, textos selecionados de ergonomia. São Paulo: Fundacentro, Unesp, 1994.

## **WORKLOAD, DISTRIBUTION OF STRESS AND PHYSICAL-PROFESSIONAL FITNESS OF BRAZILIAN AIR FORCE ACADEMY AVIATOR CADETS**

**ABSTRACT:** This paper aims to investigate the Cadets' stress distribution in the last year of the Air Force Academy (AFA) piloting course by identifying the level of aerobic Physical-Professional Fitness (PPF) during their daily routine workload. In 2009, a

sample of 10 aviator cadets was monitored during their daily routine. Statistical hypotheses predicted daily mean energy expenditure less than 20% of their Maximum Aerobic Power (MAP), and Heart Rate Reserves (% HRR) usage lower than 60% in more than two thirds of the routine. The heart rate was monitored to calculate the level of work-generated stress in the different phases of the cadets' routine. The maximum consumption of oxygen was estimated based on the results obtained in 12-min run tests. Information collected in time-activity records was considered against the energy-expense table by the American College of Sports Medicine (ACSM - 2000). The daily average energy-expense and the compatible MAP demand were also estimated, allowing an inference of the minimum desirable referential PPF. The daily mean workload of the Cadets' sample was 11 hours and 35 minutes, and the average MAP per day was 2.9 W/Kg, which corresponds to 18.5% of their MAP (15.4 W/kg), not reaching the daily workload limit of 20%. The sample used 26.2% of the HRR in their daily routine activities. Therefore, the null hypotheses were corroborated.

**KEYWORDS:** Physical-Professional Fitness. Workload. Maximum Aerobic Power. Aviator. Stress.