



**UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA**

**DOUTORADO EM CIÊNCIAS AEROESPACIAIS**

**A APTIDÃO FÍSICA AERÓBIA, O CUSTO ENERGÉTICO DAS  
JORNADAS LABORAIS DE CADETES, POR OCASIÃO DE SEU  
INGRESSO NA ACADEMIA DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA NO  
ANO DE 2005 E O COMPORTAMENTO DA CONDIÇÃO FÍSICA  
DOS MESMOS ATÉ 2008.**

**por**

**Aurélio Morelli Junior**

**Rio de Janeiro**

**2010**



**UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA  
DOUTORADO EM CIÊNCIAS AEROESPACIAIS**

**A APTIDÃO FÍSICA AERÓBIA, O CUSTO ENERGÉTICO DAS  
JORNADAS LABORAIS DE CADETES, POR OCASIÃO DE SEU  
INGRESSO NA ACADEMIA DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA NO  
ANO DE 2005 E O COMPORTAMENTO DA CONDIÇÃO FÍSICA  
DOS MESMOS ATÉ 2008.**

**Aurélio Morelli Junior**

Projeto de Pesquisa apresentado para qualificação ao programa de pós-graduação como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciências Aeroespaciais pela Universidade da Força Aérea.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Bastos Moreira

**Rio de Janeiro**

**2010**

## RESUMO

O presente estudo objetiva comparar a condição da aptidão física aeróbia e o custo energético das jornadas laborais dos cadetes da Academia da Força Aérea Brasileira (AFA) ao ingressarem na instituição em 2005 e o comportamento de ambas até o ano de 2008. Para isso foram analisados os resultados de testes para avaliação da Potência Aeróbia Máxima (PAM), por meio do teste de 2.400m (COOPER, 1979), em 224 cadetes, inicialmente, sendo 24 do sexo feminino, com idade média de  $19,5 \pm 1,4$  anos, estatura média de  $164,9 \pm 6,0$ cm e massa corporal com média de  $60,3 \pm 5,6$ kg, pertencentes aos cursos de aviação e intendência e 200 do sexo masculino, com idade média de  $19,5 \pm 1,3$  anos, estatura média de  $175,9 \pm 6,1$ cm e massa corporal com média de  $73,8 \pm 8,3$ kg, integrantes dos cursos de formação de oficiais aviadores, intendentes e de infantaria. O custo energético médio das atividades diárias foi estimado por meio do registro tempo-atividade inserido em planilha específica com momentos em que o cadete estava em atividade ou parado, no período (h:min:s) em que a atividade teve início. Os registros foram quantificados pela posição do corpo (deitado, sentado, de pé parado, andando ou subindo escadas), classificados por dificuldade (fácil, leve, difícil ou muito difícil) ou classe de trabalho (fácil ou difícil). Os dados, obtidos nas jornadas observadas, foram inseridos no programa LEHMAN33 (LEHMAN, 1960). Trata-se de um estudo longitudinal e exploratório (CHAROUX, 2004), abrangendo quatro anos de avaliações dos cadetes de ambos os sexos. As informações foram extraídas de planilhas específicas junto ao banco de dados do Corpo de Cadetes da Aeronáutica, Seção de Educação Física, Divisão de Ensino e Divisão de Saúde da AFA. Na apresentação dos resultados, nota-se que, no 1º ano, o grupo masculino realizou o teste de 2.400m na média de 9'21"2 min., atingindo índice estimado do  $VO_{2máx}$  (POLLOCK, 1993) de  $51,6 \pm 3,6$  ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>, e o grupo feminino com o tempo de 12'01"8 min., atingiu o índice estimado de  $40,2 \pm 3,5$  ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>, estando, respectivamente, no padrão

“acima da média” e “médio” conforme classificações predita por gênero, em tabela do mesmo autor, para população adulta.

**Palavras Chaves:** Cadetes, Aptidão Física Aeróbia, Potência Aeróbia Máxima, Avaliação Física; Custo Energético.

## ABSTRACT

The present study undertook to compare the condition of physical aerobic fitness and the energy output on work days amongst Brazilian Air Force Academy (AFA) Cadets at the time of their entrance into the institution in 2005, along with the behaviour of both until the year 2008. In order to do so, an analysis was undertaken of the results of Maximum Aerobic Potency (PAM) evaluations, by means of a 2,400m race (COOPER, 1979), amongst 224 cadets, 24 of which were initially of the feminine sex, with an average age of  $19.5 \pm 1.4$  years, an average height of  $164.9 \pm 6.0$  cm, and an average body mass of  $60.3 \pm 5.6$  kg, all enrolled in aviation and intendent courses, along with 200 of the masculine sex, with an average age of  $19.5 \pm 1.3$  years, an average height of  $175.9 \pm 6.1$ cm, and an average body mass of  $73.8 \pm 8.3$ kg, all enrolled in courses for the formation of aviation officers, intendents, and infantry. The energy output of daily activities was estimated by means of a time-activity registry, later inserted into a specific spreadsheet with moments in which the cadet was active or stopped, in a given period (h:min:s) when the activity was initiated. The registries were quantified by the position of the body (laying, seated, standing, moving, or climbing), classified by difficulty (easy, light, difficult, or very difficult) or by work class (easy or difficult). The data, obtained through days of observation, was then inserted in the LEHMAN33 program (LEHMAN, 1960). This study is undertaken as both longitudinal and exploratory (CHAROUX, 2004), spanning 4 years of cadet evaluations of both sexes. The information was extracted from specific spreadsheets together with the database of the Aeronautic Cadet Corp, of the Physical Education Section, under the Division of Education and Division of Health of the AFA. In the presentation of the results, one notes that in the first year, the male group completed the 2,400m in an average of 9'21"2 min., reaching estimated indices of  $VO_{2max}$  (POLLOCK, 1993) of  $51.6 \pm 3.6$  ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>, and the feminine group with a time of 12'01"8 min., reached estimated indices of  $40.2 \pm 3.5$  ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>

both being classified, respectively, as “above average” and “average” according to the predicted classifications by gender for adult populations in the table of this same author.

**Key Words:** Cadets, Physical Aerobic Fitness, Maximum Aerobic Potency, Physical Evaluations, Energy Output.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela</b>	<b>Página</b>
1. Padrão de Resultados de Avaliação do $VO_{2máx}$ para Mulheres	78
2. Padrão de Resultados de Avaliação do $VO_{2máx}$ para Homens	78
3. Perfil da amostra quanto à idade (anos), estatura (cm) e massa (kg), por sexo, dos cadetes do 1º ano	80
4. Resultados do teste de 2400m (COOPER,1979), dos cadetes do 1º ano	81
5. Índices referenciados por meio do $VO_{2máx}$ estimado (POLLOCK, 1993) do 1º ano	81
6. Estimativa do Gasto Energético durante as aulas da FAAer do 1º ano	82
7. Estimativa do Gasto Energético durante as aulas da IBM do 1º ano	82
8. Estimativa do Gasto Energético durante as aulas do TFPM do 1º ano	83
9. Estimativa do Gasto Energético e $VO_{2máx}$ recomendado para suprir as necessidades das aulas da FAAer, IBM e TFPM do 1º ano	84
10. Estimativa do Gasto Energético durante as aulas do EAD do 1º ano	84
11. Estimativa do Gasto Energético e $VO_{2máx}$ recomendado para suprir as necessidades das aulas do EAD, IBM E TFPM do 1º ano	85
12. Estimativa do Gasto Energético e $VO_{2máx}$ recomendado para suprir as necessidades durante ISEA do 1º ano	85
13. Estimativa do Gasto Energético e $VO_{2máx}$ recomendado para suprir as necessidades durante EXEC 1 do 1º ano	86
14. Perfil da amostra quanto à idade (anos), estatura (cm) e massa (kg), por sexo, dos cadetes do 2º ano	87

15. Resultados do teste de 2400m (COOPER,1979), dos cadetes do 2º ano	87
16. Índices referenciados por meio do $VO_{2máx}$ estimado (POLLOCK, 1993) do 2º ano	88
17. Estimativa do Gasto Energético durante as aulas da FAAer do 2º ano	89
18. Estimativa do Gasto Energético durante as aulas da IBM do 2º ano	89
19. Estimativa do Gasto Energético durante as aulas do TFPM do 2º ano	90
20. Estimativa do Gasto Energético e $VO_{2máx}$ recomendado para suprir as necessidades das aulas da FAAer, IBM e TFPM do 2º ano	90
21. Estimativa do Gasto Energético durante as instruções de voo no 2º EIA	91
22. Estimativa do Gasto Energético e $VO_{2máx}$ recomendado para suprir as necessidades nas instruções no 2º EIA e TFPM do 2º ano	91
23. Estimativa do Gasto Energético durante o ESPI do 2º ano	91
24. Estimativa do Gasto Energético e $VO_{2máx}$ recomendado para suprir as necessidades do ESPI, FAAer e TFPM do 2º ano	92
25. Estimativa do Gasto Energético durante o ESPIF do 2º ano	93
26. Estimativa do Gasto Energético e $VO_{2máx}$ recomendado para suprir as necessidades do ESPIF e TFPM do 2º ano	93
27. Estimativa do Gasto Energético e $VO_{2máx}$ recomendado para suprir as necessidades durante EXEC 2 no 2º ano	94
28. Perfil da amostra quanto à idade (anos), estatura (cm) e massa (kg), por sexo, dos cadetes do 3º ano	95
29. Resultados do teste de 2400m (COOPER,1979), dos cadetes do 3º ano	96
30. Índices referenciados por meio do $VO_{2máx}$ estimado (POLLOCK, 1993) do 3º ano	96
31. Estimativa do Gasto Energético durante as aulas da FAAer do 3º ano	97
32. Estimativa do Gasto Energético durante as aulas da IBM do 2º ano	

ano	97
<b>33.</b> Estimativa do Gasto Energético durante as aulas do TFPM do 3º ano	98
<b>34.</b> Estimativa do Gasto Energético e $VO_{2máx}$ recomendado para suprir as necessidades das aulas da FAAer, IBM e TFPM do 3º ano	98
<b>35.</b> Estimativa do Gasto Energético e $VO_{2máx}$ recomendado para suprir as necessidades durante Exercício de Sobrevivência no Mar no 3º ano em 2007	99
<b>36.</b> Estimativa do Gasto Energético e $VO_{2máx}$ recomendado para suprir as necessidades durante EXEC 3 no 3º ano	100
<b>37.</b> Perfil da amostra quanto à idade (anos), estatura (cm) e massa (kg), por sexo, dos cadetes do 4º ano	100
<b>38.</b> Resultados do teste de 2400m (COOPER, 1979), dos cadetes do 4º ano	101
<b>39.</b> Índices referenciados por meio do $VO_{2máx}$ estimado (POLLOCK, 1993) do 4º ano	102
<b>40.</b> Estimativa do Gasto Energético durante as aulas da FAAer no 4º ano	103
<b>41.</b> Estimativa do Gasto Energético durante as aulas da IBM do 4º ano	103
<b>42.</b> Estimativa do Gasto Energético durante as aulas do TFPM do 4º ano	104
<b>43.</b> Estimativa do Gasto Energético e $VO_{2máx}$ recomendado para suprir as necessidades das aulas da FAAer, IBM e TFPM do 4º ano	104
<b>44.</b> Estimativa do Gasto Energético durante as instruções de voo no 1º EIA	105
<b>45.</b> Estimativa do Gasto Energético e $VO_{2máx}$ recomendado para suprir as necessidades nas instruções no 1º EIA e TFPM do 4º ano	105
<b>46.</b> Estimativa do Gasto Energético durante o ESPI do 4º ano	105
<b>47.</b> Estimativa do Gasto Energético e $VO_{2máx}$ recomendado para suprir as necessidades do ESPI, FAAer e TFPM do 4º ano	106
<b>48.</b> Estimativa do Gasto Energético durante o ESPIF do 4º ano	107
<b>49.</b> Estimativa do Gasto Energético e $VO_{2máx}$ recomendado para suprir	

as necessidades do ESPIF e TFPM do 4 <sup>o</sup> ano	107
<b>50.</b> Estimativa do Gasto Energético e $VO_{2máx}$ recomendado para suprir as necessidades durante Exercício de Sobrevivência na Selva no 4 <sup>o</sup> ano	108
<b>51.</b> Estimativa do Gasto Energético e $VO_{2máx}$ recomendado para suprir as necessidades durante Exercício de Montanhismo no 4 <sup>o</sup> ano	108
<b>52.</b> Estimativa do Gasto Energético e $VO_{2máx}$ recomendado para suprir as necessidades durante EXEC 4 no 4 <sup>o</sup> ano	109

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

<b>A</b>	Andando
<b>AAPF</b>	Avaliação da Aptidão Física
<b>AFA</b>	Academia da Força Aérea
<b>AFP</b>	Aptidão Físico-profissional
<b>AFPT</b>	Teste de Condicionamento Físico do Exército Americano
<b>APF</b>	Aptidão Física
<b>ATP</b>	Adenosina Trifosfato
<b>CCAer</b>	Corpo de Cadetes da Aeronáutica
<b>CDA</b>	Comissão Desportiva da Aeronáutica
<b>CDMB</b>	Comissão Desportiva Militar do Brasil
<b>CFOAV</b>	Curso de Formação de Oficiais Aviadores
<b>CFOINT</b>	Curso de Formação de Oficiais Intendentes
<b>CFOINF</b>	Curso de Formação de Oficiais de Infantaria
<b>CI</b>	Circunferência
<b>CL</b>	Contração Lenta
<b>cm</b>	Centímetro
<b>CR</b>	Contração Rápida
<b>DE</b>	Divisão de Ensino
<b>DEPENS</b>	Departamento de Ensino da Aeronáutica
<b>DI</b>	Diâmetro
<b>DC</b>	Dobras Cutâneas

<b>DPP</b>	De Pé Parado
<b>DS</b>	Divisão de Saúde
<b>EAD</b>	Estágio de Adaptação
<b>EIA</b>	Esquadrão de Instrução Aérea
<b>ES</b>	Estatura
<b>ESPI</b>	Estágio Prático de Intendência
<b>ESPIF</b>	Estágio Prático de Infantaria
<b>ExeC</b>	Exercício de Campanha
<b>FAAer</b>	Faculdade de Administração da Aeronáutica
<b>FAB</b>	Força Aérea Brasileira
<b>FC<sub>máx</sub></b>	Frequência Cardíaca Máxima
<b>FFAA</b>	Forças Armadas
<b>IBM</b>	Instrução Básica Militar
<b>IMC</b>	Índices de Massa Corporal
<b>ISEA</b>	Instrução de Salto de Emergência de Aeronave
<b>kg</b>	Quilograma
<b>m</b>	Metro
<b>MEC</b>	Ministério da Educação
<b>min</b>	Minuto
<b>ml</b>	Mililitro
<b>MM</b>	Massa Magra
<b>mm</b>	milímetro
<b>OM</b>	Organização Militar
<b>PAM</b>	Potência Aeróbica Máxima
<b>PC</b>	Peso Corporal

<b>PG</b>	Peso de Gordura
<b>PM</b>	Peso Magro
<b>PTCF</b>	Posição de Todo o Corpo Fácil
<b>%</b>	Porcentagem
<b>s</b>	segundo
<b>S</b>	Sentado
<b>SEF</b>	Seção de Educação Física
<b>SIM</b>	Seção de Instrução Militar
<b>SO</b>	Somatótipo
<b>TACF</b>	Teste de Avaliação do Condicionamento Físico
<b>TAF</b>	Teste de Aptidão Física
<b>TFFPM</b>	Treinamento Físico-profissional Militar
<b>Valor Máx</b>	Valor Máximo
<b>Valor Min</b>	Valor Mínimo
<b>VC</b>	Volume Corrente
<b>VE</b>	Ventilação Pulmonar
<b>Vol</b>	Volume
<b>VO<sub>2</sub>máx</b>	Volume Máximo de Oxigênio

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>RESUMO</b>	iii
<b>ABSTRACT</b>	v
<b>LISTA DE TABELAS</b>	vii
<b>LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS</b>	xi
<b>SUMÁRIO</b>	xiv
<b>CAPITULOS</b>	
<b>I. INTRODUÇÃO</b>	17
1.1 Problema de Pesquisa	22
1.2 Hipóteses	25
1.3 Objetivos	26
1.3.1 Objetivo Geral	26
1.3.2 Objetivos Específicos	26
1.4 Justificativa	26
1.5 Organização da Pesquisa	28
<b>II. REVISÃO DE LITERATURA</b>	30
2.1 A Academia da Força Aérea e as inovações curriculares	31
2.1.1 A política educacional da AFA	32
2.1.2 Os cursos de formação oferecidos pela AFA	33
2.2 A Faculdade de Administração da Aeronáutica (FAAer)	35
2.2.1 A implantação da FAAer	35
2.2.2 Os campos da grade curricular na AFA	36
2.2.3 A nova carga horária dos cursos de formação	37
2.2.3.1 A carga horária do CFOINT	37
2.2.3.2 A carga horária do CFOINF	38
2.2.3.3 A carga horária do CFOAV	38
2.3 Levantamento da jornada de trabalho diário do cadete da AFA	39

2.3.1	A jornada de trabalho diário do cadete da AFA no 1º ano em 2005	39
2.3.2	A jornada de trabalho diário do cadete da AFA no 2º ano em 2006	41
2.3.3	A jornada de trabalho diário do cadete da AFA no 3º ano em 2007	43
2.3.4	A jornada de trabalho diário do cadete da AFA no 4º ano em 2008	43
2.4	Gasto energético	45
2.5	Relação entre nível da condição física e desempenho em atividades características de militares	47
2.6	Avaliação do Condicionamento Físico	51
2.7	Adaptações fisiológicas em resposta ao exercício e treinamento	54
2.7.1	Diferença arteriovenosa	55
2.7.2	Fluxo sanguíneo	56
2.7.3	Pressão sanguínea	56
2.7.4	Ventilação pulmonar	57
2.7.5	Limiar Ventilatório	57
2.7.6	Consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2MÁX}$ )	58
2.7.7	Resistência aeróbia	59
2.8	Aptidão física	60
2.8.1	Avaliação da aptidão física	62
2.8.2	Adaptações orgânicas ao treinamento	63
2.8.3	Perfil da aptidão física	65
2.8.3.1	Indicadores antropométricos na avaliação da aptidão física	67
2.8.3.2	Indicadores neuromusculares na avaliação da aptidão física	69
2.9	Treinamento	71
<b>III.</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>74</b>
3.1	Aprovação	74
3.2	Delineamento do estudo	74
3.3	Grupos de estudo	75

3.3.1	No 1º ano do curso em 2005	75
3.3.2	No 2º ano do curso em 2006	75
3.3.3	No 3º ano do curso em 2007	75
3.3.4	No 4º ano do curso em 2008	76
3.3.5	Critérios de inclusão	76
3.4	Medidas	76
3.4.1	Massa corporal	76
3.4.2	Estatura	77
3.5	Métodos e instrumentos	77
3.5.1	Avaliação da potência aeróbica máxima (PAM)	77
3.5.2	Estimativa do consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2máx}$ )	78
3.5.3	Avaliação do gasto energético laboral	78
3.6	Análise estatística	78
3.7	Cronograma de execução	79
<b>IV.</b>	<b>APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS</b>	<b>80</b>
4.1	Do 1º ano em 2005	80
4.2	Do 2º ano em 2009	86
4.3	Do 3º ano em 2007	95
4.4	Do 4º ano em 2008	100
<b>V.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>111</b>

# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUÇÃO**

Todos os anos, centenas de jovens em todo país ingressam nas fileiras da Aeronáutica, por meio de concursos em escolas de formação de oficiais e graduados ou para prestar o serviço militar obrigatório (para homens) junto a alguma Unidade Militar. A estrutura e os objetivos da carreira ou serviço militar exigem que seus integrantes tenham uma satisfatória aptidão física. Por esse motivo, são aplicadas baterias de testes físicos e análises corporais periodicamente, com o objetivo de verificar o nível físico dos militares da Aeronáutica, bem como incentivá-los à melhoria e à manutenção de seu desempenho. A Força Aérea Brasileira conta com um crescente número de mulheres em seu quadro profissional, as quais são igualmente avaliadas, de forma periódica, quanto a seus níveis de condição física.

A avaliação da condição física, que deve ser realizada por meio de testes específicos (ACSM, 1996), é feita periodicamente no meio militar, e, especificamente na Academia da Força Aérea (AFA) são realizadas avaliações periódicas da resistência cardiorrespiratória, flexibilidade e resistência muscular localizada (BRASIL, 2006). A avaliação dessas qualidades físicas de acordo com Maskatova (1997) precisa ser analisada, preferencialmente, considerando as especificidades de cada grupo, já que se trata de características que variam em função das particularidades da constituição genética, idade, sexo, maturação das funções psicomotoras, diferenças sociais, culturais e étnicas dos grupos e populações demográficas. Além disso, a aplicação de uma bateria de testes em determinada população serve para verificar se há uma convergência do grupo para um determinado nível de condição, caracterizando-se, dessa forma, um perfil físico.

Salienta-se a importância da avaliação da aptidão física bem como da correta análise do desempenho físico no decorrer da carreira. Uma avaliação física correta de acordo com Pollock; Wilmore (1993) e Nahas (2003) é ponto de partida para o diagnóstico do potencial e das fragilidades físicas do indivíduo, a prescrição e acompanhamentos adequados do treinamento bem como de incentivo ao envolvimento na prática de exercícios físicos.

A Força Aérea Brasileira (FAB) vem desenvolvendo trabalho investigativo sobre o Teste de Avaliação do Condicionamento Físico (TACF) por meio da Comissão Desportiva da Aeronáutica (CDA), em diferentes populações adultas, e a apresentação de escores que permitam a comparação com outros estudos. A literatura brasileira na área de medidas e avaliação em Educação Física e Desportos, apesar de estar em constante crescimento, ainda apresenta lacunas. Algumas literaturas referenciais da área como Mathews (1980), Johnson; Nelson (1986), AAHPERD (1988), dentre outras, trazem normas de testes, no geral, para populações americanas, que possuem características diferenciadas das da população brasileira, o que remete à necessidade de investigações em diferentes grupos.

A Academia da Força Aérea (AFA), organização militar de ensino superior da Aeronáutica que tem por finalidade a formação de Oficiais da Aeronáutica (homens e mulheres) para os quadros da ativa da Força Aérea Brasileira, ou seja, tem a missão fundamental de prover a Força Aérea Brasileira de seus principais recursos humanos, os oficiais aviadores, intendentes e de infantaria, porém, o cadete na AFA, quando formado, além de Bacharel em Ciências Aeronáuticas (aviadores), Bacharel em Ciências da Logística (intendente) e Bacharel em Ciências Militares (infante), também, conclui nos quatro anos o curso superior de Administração, com ênfase em Administração Pública. Com uma carga curricular tão intensa a AFA carece de uma melhor atenção quanto ao conhecimento sobre o condicionamento físico do cadete durante os quatro anos de curso, para o aprimoramento de valores normativos em futuras avaliações.

O condicionamento físico vem a ser um dos aspectos primordiais durante o período de formação do cadete na Academia, pois, no primeiro ano

na estrutura curricular da AFA é básico e homogêneo para os três cursos de formação com destaque para a Faculdade de Administração da Aeronáutica (FAAer), a Instrução Básica Militar (IBM) e o Treinamento Físico-profissional Militar (TFPM).

Observa-se pela grade curricular ou pelo quadro de trabalho semanal da AFA que no primeiro ano o gasto energético laboral pode ser decisivo no êxito dos objetivos propostos, pois a jornada diária do cadete compreende cinco tempos de aulas na FAAer, um ou dois tempos de IBM e dois tempos de TFPM ( cada tempo de instrução equivale a 45 minutos). Após a conclusão do expediente diário o cadete está liberado para estudar, estendendo sua jornada em dedicação intelectual por algumas horas, estima-se que utilizem duas a quatro horas para estudo.

No segundo ano os cadetes são divididos por carreira, e frequentam aulas nos cursos de Formação de Oficiais Aviadores (CFOAV), Curso de Formação de Oficiais de Intendência (CFOINT) e Curso de Formação de Oficiais de Infantaria (CFOINF), e os tempos de instrução tornam-se, na maior parte, específicos, porém, são mantidos os tempos mínimos para a FAAer, a IBM e o TFPM, ou seja, é um ano importantíssimo dentro da carreira pretendida. A jornada diária do cadete permanece com nove tempos na nova distribuição.

No terceiro ano a estrutura curricular da AFA faz com que a dedicação maior do cadete volte a ser a Faculdade de Administração da Aeronáutica, a Instrução Básica Militar e o Treinamento Físico-profissional Militar, ou seja, as instruções voltam a ser homogêneas para os três cursos, e a jornada diária é mantida.

No quarto ano, novamente, os cadetes são divididos por carreira (CFOAV, CFOINF e CFOINF) e as instruções tornam-se decisivas na classificação final dentro dos cursos, e até mesmos para sua permanência na AFA. São mantidos os tempos mínimos para a FAAer, a IBM e o TFPM, a jornada diária para alguns cursos são ampliadas, tendo como referência os anos anteriores. Importante salientar que nos quatro anos o período de estudo,

duas a quatro horas, após o expediente é quase obrigatório para se obter uma boa classificação na turma.

Assim, o cadete deve possuir uma aptidão física adequada para fazer frente às exigências das jornadas de atividade programadas durante seu curso na AFA. Então, primeiramente, é preciso que se conheça o nível médio de solicitações, em termos de custo energético, exigidas do cadete para depois verificar se sua condição aeróbia é compatível com o referido gasto.

Uma boa resistência aeróbia ou uma aptidão física adequada pode diferenciar um militar durante uma missão específica, mesmo em tempos de paz. A aptidão física é demonstrada pela capacidade do indivíduo em apresentar um desempenho físico adequado em suas atividades físicas diárias e de evitar o surgimento precoce do cansaço durante a realização de atividades físicas (BOHME, 1993). Ela também pode ser definida como a “Habilidade para cumprir as tarefas cotidianas com vigor e atenção, sem fadiga e com energia para aproveitar o tempo de lazer e fazer frente a situações de emergência” (CLARKE, 1971).

A aquisição de condicionamento físico se faz necessário também, para suportar as operações inerentes às atividades militares como grandes marchas em terrenos de difícil transposição, como charcos e montanhas, transportando o pesado equipamento individual, enfrentando calor intenso, horas de instrução aérea, atividades de sobrevivência no mar, exercícios de campanha e, até mesmo, para sobrepujar o inimigo com a força física, se assim for necessário (RODRIGUES, 2003).

Algumas das atribuições que devem ser cumpridas pelos cadetes durante os quatro anos em que estudam na AFA, são tarefas no âmbito Acadêmico, sob a responsabilidade da Divisão de Ensino (DE)<sup>1</sup> e também na seara militar, sob a orientação do Corpo de Cadetes da Aeronáutica (CCAer)<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Divisão de Ensino – Responsável por toda atividade voltada à área de ensino da Faculdade de Administração da Aeronáutica e ensino Técnico Especializado dos cursos de formação especializada (Curso de Formação de Oficiais Aviadores, Curso de Formação de Oficiais Intendentes e Curso de Formação de Oficiais de Infantaria da Academia da Força Aérea.

<sup>2</sup> Corpo de Cadetes da Aeronáutica – Unidade militar responsável pela formação dos oficiais da Força Aérea Brasileira.

Por meio da Seção de Educação Física (SEF)<sup>3</sup> ocorre o planejamento, desenvolvimento e a avaliação das aulas do Treinamento Físico-profissional Militar (TFPM), com a preparação e a execução do Teste de Avaliação do Condicionamento Físico (TACF) dos cadetes, seguindo normas específicas estabelecidas pela Comissão de Desportos da Aeronáutica (CDA).

No primeiro ano de seus cursos, o Corpo de Cadetes da Aeronáutica recebe aproximadamente 240 cadetes (homens e mulheres), e a preocupação com o cumprimento das avaliações referentes ao TACF está presente durante os cronogramas anuais, nos quatro anos de formação. Os cadetes são avaliados semestralmente, por oficiais, professores e graduados pertencentes à SEF, sendo que os índices obtidos pelos avaliados referentes aos TACF são inseridos na média final juntamente com suas notas acadêmicas e outras atribuições militares, isso torna relevante os parâmetros normativos da avaliação, pois os valores exigidos nas tabelas não podem estar aquém das reais necessidades do homem ou da mulher para cumprir os programas elaborados para a formação do oficial da Aeronáutica. Mas o valor médio desse custo laboral ainda não foi devidamente estimado.

É necessário que todos os membros envolvidos no processo tomem consciência da importância de um trabalho de condicionamento físico devidamente estruturado e planejado, visando primeiramente à melhora na qualidade de vida e conseqüentemente a aquisição de um padrão de condicionamento físico adequado ao perfil de um cadete. Outro ponto de vital importância é o entendimento dos possíveis benefícios nos sistemas cardiorrespiratório, neuromuscular e metabólico.

O que se observa, em determinados estudos é que ao passar dos anos existe uma queda na condição física do militar e em alguns casos a constatação de algum grau de obesidade que podem diminuir a capacidade de trabalho dos mesmos (BOLDORI, 2002; ROCHA, 2004). Dessa forma, parece claro que possíveis mudanças nesse contexto, só poderão acontecer com a

---

<sup>3</sup> Seção de Educação Física – Subunidade do Corpo de Cadetes da Aeronáutica responsável pelo Treinamento Físico-profissional Militar, suas avaliações e equipes de treinamento dos cadetes da Academia da Força Aérea.

intervenção da Educação Física, por meio de estudos de cunho científico, apontando sistematicamente como se comporta a condição física dos militares pertencentes à determinada Organização Militar (OM).

Posteriormente, com programas devidamente estruturados, planejados e adequados, poder-se-á intervir no sentido de potencializar as condições de tais indivíduos, cujo dever é garantir a soberania e a segurança da nação. As estratégias visando garantir uma boa condição física devem possuir, na sua essência, aspectos que desenvolvam a prática da atividade física de maneira consciente e saudável, visando à preparação não somente para a aprovação no Teste de Avaliação do Condicionamento Físico.

A preparação para a avaliação é por meio do Treinamento Físico-profissional Militar, onde são desenvolvidas atividades que visam aprimorar a condição física do cadete, de forma que o mesmo não encontre dificuldades no ato de execução das atividades diárias das jornadas de trabalho.

### **1.1 Problema de Pesquisa**

A Academia da Força Aérea carece de um conhecimento sobre o condicionamento físico do cadete, no ingresso e, durante os quatro anos de curso para elaboração de valores normativos em futuras avaliações, visando o conhecimento da condição aeróbia para verificar se a mesma é compatível com as exigências diárias de gasto energético.

O conhecimento das exigências energéticas, do cadete na AFA, tem pouco amparo em métodos científicos, estando ancorado mais nas observações, individualizadas, diárias dos eventos na Divisão de Ensino (DE), Corpo de Cadetes da Aeronáutica (CCAer), Seção de Instrução Militar (SIM)<sup>4</sup>,

---

<sup>4</sup> Seção de Instrução Militar – Subunidade do CCAer responsável por todas as instruções básicas de cunho militar, ordem unida, exercícios de campanha, exercícios de sobrevivência, etc...

Esquadrão de Instrução Aérea (EIA)<sup>5</sup> e Seção de Educação Física (SEF), do que no levantamento das causas do gasto energético das jornadas laborais, inclusive para a formulação dos objetivos estratégicos durante os quatro de curso na AFA.

A avaliação da condição física do cadete da AFA é feita periodicamente, e, especificamente segue normas padronizadas para avaliação da resistência cardiorrespiratória, flexibilidade e resistência muscular localizada. Os índices obtidos no TACF são inseridos nas tabelas de avaliação proposta para homens e mulheres do Corpo de Cadetes Aeronáutica da Academia da Força Aérea (Brasil, 2004).

Um aspecto geralmente esquecido quando se utilizam tabelas padronizadas para a avaliação da condição física é que, para que se possa concluir se determinado indivíduo possui aptidão física é necessário definir o objetivo visado: aptidão física, para o quê?

A avaliação da aptidão física na AFA deveria ser analisada, preferencialmente, considerando as especificidades de cada grupo, já que se trata de características que variam em função das particularidades da constituição genética, idade, sexo, e principalmente das necessidades de cada especialidade ou curso (aviadores, intendentes e infantess).

Assim, o cadete deve possuir uma aptidão física adequada para fazer frente às exigências das jornadas de atividade programadas durante seu curso na AFA. Então, primeiramente, é preciso que se conheça o nível médio de solicitações, em termos de custo energético, exigidas do cadete para depois verificar se sua condição aeróbia é compatível com o referido gasto.

É justamente a necessidade de avaliar a aptidão físico-profissional, levantar e estimar o custo energético médio das jornadas laborais do cadete da AFA, no ano de ingresso em 2005 e o comportamento dos mesmos até 2008, que levou o autor a empreender a pesquisa.

---

<sup>5</sup> Esquadrões de Instrução Aérea – Subdivididos em 1 e 2 são responsáveis pela instrução para pilotagem das aeronaves T-25 e T-27, respectivamente, no cursos de oficiais Aviadores.

Portanto, a pesquisa irá incidir sobre dois grandes problemas: a) Qual era a aptidão física aeróbia dos cadetes, por ocasião de seu ingresso na Academia da Força Aérea no ano de 2005 e a condição da mesma durante os quatro anos de curso até 2008? e b) Qual era o custo energético médio para os cadetes, durante as jornadas laborais, nos quatro anos de curso na Academia da Força Aérea?

A investigação dos fatores acima proporciona os seguintes questionamentos:

- No ano de ingresso os cadetes têm necessidades especiais em virtude de sexo ou carreira que irá cursar?

- No segundo e quarto anos, dentro da carreira, as necessidades energéticas são maiores?

- No terceiro ano, quando os cadetes têm atividades similares, qual a condição da capacidade aeróbia?

Para encontrar respostas a essas indagações, será necessário analisar a estrutura curricular (objetivos, disciplinas, conteúdos, atividades diárias, carga horária, duração) da AFA, bem como deverão ser estudados os conteúdos do CFOAV, CFOINT e CFOINF que sustentam cada um desses cursos.

As questões acima são apenas algumas dentre o grande número que se poderia formular, uma vez que os temas condição física aeróbia e custo energético laboral são de vasta abrangência.

O próximo passo deste projeto será colocar suposições plausíveis para os problemas da pesquisa.

## 1.2 Hipóteses

Portanto, a pesquisa irá incidir sobre a seguinte Hipótese:

A condição física aeróbia ideal para os cadetes, por ocasião de seu ingresso na Academia da Força Aérea, deve suprir as necessidades do custo energético médio das jornadas laborais e sua evolução deve acompanhar as diferentes necessidades, por sexo e especificidade do curso contemplado, para o bom desempenho durante os quatro anos de permanência na AFA.

A investigação proporciona, também, as seguintes Hipóteses secundárias:

- No ano de ingresso os cadetes têm necessidades especiais, em decorrência do grande dispêndio energético, também em virtude do sexo ou carreira que irá cursar principalmente os oriundos do meio civil.

- Analisando o conteúdo dos cursos de formação no segundo e quarto anos, quando os cadetes são divididos por carreira, o CFOAV apresenta um custo energético e psicológico superior ao CFOINT e CFOINF, em virtude da elevada carga de instruções de vôo.

- Ainda analisando o conteúdo dos cursos de formação no segundo ano, dentro da carreira, o desempenho dos homens só não é melhor que o das mulheres no CFOINT, onde a carga maior se dará nos bancos da FAAer.

- No terceiro ano, quando novamente os cadetes têm atividades similares, a capacidade aeróbia evolui consideravelmente em virtude da maior ênfase no TFPM.

- No quartos anos (terminal), quando os cadetes são, novamente, divididos por carreira, as exigências são mais rigorosas para o CFOAV em virtude das instruções do vôo militar de combate em aeronave mais sofisticada.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo Geral**

Nesta perspectiva, a presente pesquisa objetiva estimar, avaliar, analisar e comparar os níveis da aptidão física aeróbia e o custo energético das jornadas de trabalho dos cadetes do sexo masculino e feminino da Academia da Força Aérea Brasileira quando de seu ingresso na instituição e o acompanhamento da condição física aeróbia dos mesmos, durante o tempo em que estudaram na Academia da Força Aérea (AFA), no período de 2005 a 2008.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

Como objetivos específicos pretende-se:

- I) Verificar e comparar a aptidão física aeróbia dos cadetes masculinos e femininos por ocasião de seu ingresso na AFA no ano de 2005 até 2008;
- II) Levantar e estimar o custo energético médio das jornadas laborais dos cadetes masculinos e femininos de 2005 a 2008;
- III) Com base nos dados verificados (I) e estimados (II), conhecer o número de cadetes desligados, por gênero e curso, a cada ano;
- IV) Em função dos resultados encontrados, possivelmente propor novos referenciais normativos para futuras gerações de cadetes.

## **1.4 Justificativa**

A presente pesquisa possui relevância na sua tentativa de contribuir para o entendimento da relação entre aptidão física aeróbia e gasto

energético, mediante a identificação e a avaliação de elementos da rotina do Corpo de Cadetes da Aeronáutica. As investigações sobre gasto energético, e como ele ocorre, serão utilizadas e divulgadas, o mesmo ocorrendo sobre a importância da aptidão física aeróbia correspondente a esse gasto.

Neste sentido, esta pesquisa visa contribuir para o aperfeiçoamento teórico da área ao focar estudos direcionados para melhor entendimento do desempenho em tarefas inerentes a rotina dos cadetes e dos militares da Aeronáutica em geral, entre elas a prática de atividades físicas.

Diversos estudos apontam para benefícios quando a prática de atividades físicas são executadas segundo princípios científicos. Nessa linha, Órgãos da Aeronáutica, como a Comissão de Desportos da Aeronáutica (CDA)<sup>6</sup> e o Instituto de Ciências da Atividade Física da Aeronáutica (ICAF)<sup>7</sup>, ambos situados no Rio de Janeiro, desenvolvem trabalhos científicos no intuito de aprimorar a qualidade de vida do Militar da Força Aérea Brasileira.

O conhecimento sistematizado das respostas cardiorrespiratórias e neuromusculares dos cadetes, a partir dos resultados do Teste de Avaliação do Condicionamento Físico (TACF), torna-se imprescindível à Academia da Força Aérea, pois entender as respostas do comportamento orgânico como consequência das atividades devidamente planejadas a que são submetidos durante as sessões de Educação Física contribui para possíveis mudanças que visem um aprimoramento, principalmente, no que tange ao controle de cargas no Treinamento Físico-profissional Militar (TFPM), de acordo com princípios que norteiam as várias áreas do treinamento.

No Corpo de Cadetes da Aeronáutica os índices obtidos no TACF são integrados na média final juntamente com as notas acadêmicas e outras atribuições militares, ou seja, influencia diretamente na classificação final do cadete, independentemente do gênero. Portanto, muitos cadetes se aprimoram na execução dos testes propostos, visando à obtenção de uma boa média final,

---

<sup>6</sup> Comissão de Desportos da Aeronáutica – Órgão responsável pela normatização e execução do Treinamento Físico-profissional Militar e Treinamento de Equipes Desportivas da Força Aérea Brasileira.

<sup>7</sup> Instituto de Ciências da Atividade Física da Aeronáutica – Órgão responsável pela pesquisa e desenvolvimento da atividade física na Força Aérea Brasileira.

quando deveriam utilizar esta avaliação para melhorar os níveis da condição cardiorrespiratória e neuromuscular, para fazer frente às difíceis jornadas diárias nos quatro anos de curso na AFA.

A avaliação da condição cardiorrespiratória e sua evolução são de extrema relevância, pois a partir desta resposta é possível preparar o cadete de forma adequada para suprir as necessidades do gasto energético das jornadas laborais diárias.

Posteriormente, por meio de programas devidamente estruturados, planejados e adequados, poder-se-á intervir no sentido de potencializar as condições de tais indivíduos. As estratégias que visam garantir uma boa condição física devem possuir na sua essência aspectos que desenvolvam a prática da atividade física de maneira consciente e saudável, preparando o militar para as missões características da carreira.

Em termos práticos, espera-se que o presente estudo possa oferecer subsídios para que as futuras gerações de cadetes da Academia da Força Aérea tenham condições adequadas para fazer frente às dificuldades inerentes a carreira militar, nos quatro anos de curso.

## **1.5 Organização da Pesquisa**

A estrutura do estudo no primeiro capítulo, introdutório, apresenta uma visão geral da missão e estrutura da Academia da Força Aérea, definem-se os problemas de pesquisa a serem investigados, os objetivos a serem alcançados e a justificativa para a realização do estudo.

O segundo capítulo contém uma revisão de bibliografia que fundamenta o estudo, procurando enfatizar achados de vários autores que pesquisaram a respeito dos tópicos gerais abordados: a inovação na implantação da Faculdade de Administração da Aeronáutica (FAAer) na AFA e a nova estrutura curricular dos diversos cursos, aptidão física e gasto energético e treinamento físico.

A metodologia, apresentada no terceiro capítulo, buscou destacar a caracterização e delimitação do estudo, representada por seus elementos mais característicos, como delineamento do estudo, grupo de estudo, critérios de inclusão, métodos e instrumentos, medidas antropométricas, e tratamento estatístico.

O quarto capítulo trata da apresentação dos resultados. Os principais resultados da Potência Aeróbia Máxima e a estimativa do gasto energético, nos quatro anos de curso dos cadetes da AFA são apresentados, por gênero. E por último, o quinto capítulo apresenta as referências bibliográficas citadas no transcorrer da pesquisa.

## **CAPÍTULO II**

### **REVISÃO DE LITERATURA**

A revisão de literatura é composta por sub-capítulos possuindo estreita relação com o tema que foi desenvolvido neste trabalho. A parte inicial compreende um conhecimento básico sobre a estrutura da AFA e a, grande, inovação no meio militar com a inclusão da faculdade de administração no currículo do cadete.

O próximo passo da fundamentação do estudo será analisar a característica do currículo escolar da Academia da Força Aérea. A concepção teórica mais usual nos meios acadêmicos, segundo a qual o currículo escolar é a especificação dos objetivos, áreas, disciplinas e conteúdos a serem tratados durante um curso, será considerada como ponto de partida para estimarmos e avaliarmos o custo energético das jornadas diárias do cadete. É importante que seja enfocada a visão estrutural de cada curso pesquisado: o tempo de duração (carga horária durante os quatro anos de curso), os objetivos gerais, bem como a divisão do conteúdo em áreas e disciplinas, cada qual com seus objetivos específicos. esse ponto de vista da concepção estrutural de cada curso permitirá que sejam levantadas tanto as especificidades como os pontos de similaridade dos cursos estudados.

Considerar a óptica de currículo escolar, tão somente, não seria possível conduzir a pesquisa sem entender melhor os fatores relativos aos aspectos normativos e doutrinários específicos dos cursos militares. Isto porque esses aspectos são abrangidos no planejamento curricular dos cursos na Academia da Força Aérea. A leitura cuidadosa da documentação em vigor, referente ao Comando da Aeronáutica para a Academia da Força Aérea, que embasa e fundamenta o currículo estudado, será importante para a

compreensão dos conteúdos de cada curso, em separado, e daqueles conteúdos que devam ser comuns aos quatro cursos analisados.

Igualmente, não seria possível conduzir a pesquisa sem entender melhor os parâmetros da Educação Física e da avaliação física no currículo escolar da AFA, pois ambos são comuns a todos os cursos.

Para isso, constarão da fundamentação teórica documentos como: Plano de Avaliação do Condicionamento Físico da Academia da Força Aérea (BRASIL, 2004), Norma de Sistema do Comando da Aeronáutica “Organização e o Funcionamento do Sistema de Educação Física e Desportos da Aeronáutica” (BRASIL, 2006), Teste de Avaliação do Condicionamento Físico do Comando da Aeronáutica (BRASIL, 2006) e outros mencionados neste projeto. A análise de tais documentos permitirá uma visão pormenorizada de assuntos que devam ser considerados obrigatoriamente na efetivação do estudo.

## **2.1 A Academia da Força Aérea e as inovações curriculares**

A Academia da Força Aérea, também conhecida como “Ninho das Águias”, vem desde 1982 sofrendo inovações para se adaptar as necessidades da força: início do Curso de Formação de Infantaria (1982), ingresso das mulheres no Curso de Formação de Intendência (1996), ingresso das mulheres no Curso de Formação de Aviadores (2003) e recentemente Curso de Bacharelado em Administração com ênfase em Administração Pública (2004).

Com a mudança da Escola da Aeronáutica para a Academia da Força Aérea, em Pirassununga/SP, houve também uma mudança de enfoque na formação dos cadetes, visto que, inicialmente, a formação dos oficiais na Escola de Aeronáutica destinava-se a suprir as necessidades impostas pela 2ª Grande Guerra Mundial. Porém, terminada a guerra, a Força Aérea assumiu sua linha normal de atividade, evidenciando-se, entretanto, a necessidade de repensar o problema da preparação de seus oficiais. Impõe-se neste momento

histórico, uma questão que permanece até hoje: COMO e PARA QUÊ preparar um oficial de uma Força Armada, para atuar em tempo de paz? Quais devem ser os conteúdos a serem selecionados na composição dos currículos dos Cursos oferecidos na Academia da Força Aérea de modo que estes oficiais sejam realmente bem preparados para a função que deverão desempenhar em nossa sociedade? Afinal vivemos um tempo de paz, mas estamos subordinados a uma política internacional que nos torna um alvo em potencial de países que ameaçam constantemente nossas riquezas naturais e nossa soberania.

### **2.1.1 A política educacional da AFA**

Na Academia da Força Aérea, em Pirassununga/SP, desde 1971, os cursos foram definidos para terem quatro anos de duração e este período de duração permanece até hoje.

Logo após a implantação na AFA, o currículo adotado incluía as disciplinas básicas do curso de Engenharia Fundamental do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA) e do curso de Engenharia Fundamental e Operacional da Pontifícia Universidade Católica (PUC).

A partir de 1978, foi reformulado o currículo da AFA, apresentando então um curso menos voltado para a área de Ciências Exatas, incluindo disciplinas da área de Ciências Humanas e Ciências Sociais e Aplicadas. Esta mudança visava, entre outros, à “Introdução, na Formação Geral Profissional, de novas Disciplinas que atendem mais especificamente ao processo administrativo-militar” (BRASIL, 1978). No entanto, é importante observar que, apesar desta nova diretriz, que desponta uma preocupação com a formação num sentido de uma atuação mais burocrática dos futuros oficiais, currículos dos cursos continuam com uma grande carga horária de disciplinas da área de ciências exatas, visto que nunca se deixou de valorizar os conhecimentos desta área, principalmente para o aviador.

### **2.1.2 Os cursos de formação oferecidos pela AFA**

Curso de Formação de Oficiais Aviadores (CFOAV): forma os pilotos militares, que deverão ser capazes de dominar seus aviões e realizar várias manobras e acrobacias, preparando-se para o emprego da aeronave em operações de combate, além de desempenhar funções de comando, que assumirão durante toda a carreira (BRASIL, 2002).

O Currículo Mínimo do Curso de Oficiais Aviadores prevê os Padrões de Desempenho Intelectual, Técnico Especializado e Militar que os oficiais deverão apresentar ao terminarem o curso na AFA, para poderem cumprir, satisfatoriamente, suas funções nos primeiros postos de suas carreiras, ou seja, até o posto de capitão.

Após os quatro anos de formação na AFA, os cadetes são declarados aspirantes a oficial e irão escolher, entre as várias opções (transporte, caça, helicóptero, etc...), seus destinos, que estão relacionados à direção da carreira que pretendem percorrer.

Até o ano de 2002 havia somente cadetes do gênero masculino neste curso. Neste ano, o Comandante da Aeronáutica resolveu por meio da Portaria nº 556-TGC3, de 30 de jul de 2002, incluir cadetes do gênero feminino no CFOAV. Em 2003, no 1º ano do CFOAV, eram incluídas as primeiras cadetes aviadoras e, em 2004, iniciaram-se as primeiras instruções aéreas com as mesmas.

Curso de Formação de Oficiais Intendentes (CFOINT): forma os oficiais que atuarão nos setores administrativo operacionais da FAB, devendo os mesmos estar preparados para suprir a tropa em uma situação real de combate, tendo como missão: Planejar, executar, coordenar, controlar e fiscalizar, no seu nível de competência, as atividades relacionadas com a intendência da Aeronáutica, comandando e orientando o pessoal sob sua responsabilidade e zelando pelo material sob sua guarda (BRASIL, 1999).

No passado, os cadetes que preenchiam as vagas deste curso eram os cadetes desligados do Curso de Formação de Oficiais Aviadores por

inaptidão para o voo, sendo dispensados do concurso de admissão. Bem como os candidatos aprovados em concurso de admissão. Atualmente, o quadro os cadetes que preenchem as vagas são oriundos, somente, de concurso de admissão.

Após os quatro anos de formação na AFA, os cadetes são declarados aspirantes a oficial e começam a desempenhar suas atividades administrativo operacionais nas diversas organizações do Comando da Aeronáutica, sendo distribuídos por todo território nacional.

Até o ano de 1995 havia somente cadetes do gênero masculino neste curso. Neste ano, o Comandante da Aeronáutica resolveu por meio da Portaria nº 021/DE-2, de 07 de abr de 1995, incluir cadetes do gênero feminino no CFOINT. Em 1996, no 1º ano do CFOINT, eram incluídas as primeiras cadetes intendentes. Esta decisão, tão polêmica na época, foi pioneira entre as Forças Armadas (FFAA), visto que a AFA foi a primeira academia das FFAA do Brasil a incluir mulheres em um de seus cursos de formação de oficiais, o que trouxe uma série de modificações na estrutura da AFA, bem como na cultura dos integrantes de todos os setores da Academia.

Curso de Formação de Oficiais de Infantaria (CFOINF): forma os oficiais que serão responsáveis pela segurança das unidades da Aeronáutica e, numa situação de combate, realizarão as operações terrestres da batalha. Para isso, são necessários conhecimentos de métodos de defesa e segurança de bases militares, emprego de defesa antiaérea, emprego de armamento, comando de frações de tropas e de equipes contra incêndio.

A estes oficiais é determinada a missão de planejar, executar, coordenar, controlar e fiscalizar, no seu nível de competência, as atividades relacionadas com a infantaria da aeronáutica, comandando e orientando o pessoal sob sua responsabilidade e zelando pelo material sob sua guarda (BRASIL, 1998; 1999).

O CFOINF foi implantado na AFA em 1982 e o acesso é somente para candidatos do gênero masculino.

Após os quatro anos de formação na AFA, os cadetes são declarados aspirantes a oficial e começam a desempenhar suas atividades operacionais de combatente terrestre, como elementos chave do Sistema de Defesa do Comando da Aeronáutica, em uma das organizações distribuídas por todo território nacional.

Os cursos ministrados na AFA, até o ano de 2003, de acordo com suas concepções estruturais, referentes a cada curso, abrangeram a formação dos cadetes nos campos: Geral, Técnico Especializado e Militar.

A partir de 2003, com a inclusão da Faculdade de Administração da Aeronáutica (FAAer), a AFA passa a ter a atual estrutura curricular, formado oficiais com Bacharelado em Ciências Aeronáuticas (aviadores), Bacharelado em Ciências da Logística (intendentes), Bacharelado em Ciências Militares (infantes) e todos Bacharéis em Administração com ênfase em Administração Pública.

## **2.2 A Faculdade de Administração da Aeronáutica (FAAer)**

No ano de 2003, a partir de uma determinação do Comandante da Aeronáutica, autoridade máxima da FAB, iniciou-se um estudo com o objetivo de viabilizar a implantação, na AFA, de um curso de graduação em Administração, reconhecido pelo Ministério da Educação (MEC).

### **2.2.1 A implantação da FAAer**

A determinação oficial foi publicada no Boletim do Comando da Aeronáutica nº 45 de 09 de março de 2004 e o Curso de Bacharelado em Administração com ênfase em Administração Pública foi criado por meio da Portaria nº 302/GC3, de 04 de março de 2004 e publicado no DOU de 05 de março de 2004, seção I.

Segundo Gualazzi (1985) esta decisão vai ao encontro de...

Uma tendência que vem se firmando desde o final da II Grande Guerra que é a de acrescentar à formação dos Oficiais, quanto aos aspectos relativos ao comando e direção da organização militar, a habilidade administrativa com base no argumento de que, com a expansão dos campos de atuação e dos recursos envolvidos por uma moderna Força Aérea, torna-se cada vez mais necessário que seus Oficiais sejam capazes de desincumbir-se de tarefas administrativas e burocráticas típicas de organizações complexas.

E, de certa forma, confirma o trabalho iniciado em 1978, quando, pela primeira vez, valorizam-se os conhecimentos para uma atuação administrativa dos oficiais da FAB.

Outro argumento que apóia esta decisão é que, preparando os futuros oficiais para as funções administrativas, estão preparando-os para as funções que irão desempenhar na maior parte de suas carreiras, ou seja, administrar os setores internos da Força, visto que não há recursos suficientes e que não vivemos situações reais de combate, para manter estes oficiais nas atividades específicas de seus quadros.

Destas perspectivas, não é incoerente a proposta do Comandante da FAB e nem a escolha do curso que foi introduzido na AFA, visto que os oficiais tornam-se administradores e burocratas de carreira, mesmo sem contarem com essa formação específica.

Com relação ao cadete, que recebe um certificado reconhecido pelo MEC, o argumento é que, ao terminarem o curso na AFA, o oficial possa cursar uma pós-graduação em qualquer universidade ou no caso do cadete desligado do curso na AFA, em qualquer momento, ele possa dar continuidade aos estudos em outra instituição de ensino.

### **2.2.2 Os campos da grade curricular na AFA**

As grades curriculares na AFA, de acordo com a padronização do DEPENS, são compostas por disciplinas classificadas em três campos:

**Campo Geral:** são as que “constituem os conhecimentos básicos necessários à habilitação dos militares nos seus diferentes níveis (...) além de

objetivar o nivelamento dos instruídos, visa aumentar-lhes a capacidade intelectual.” (BRASIL, 1983)

**Campo Técnico Especializado:** “destinado à preparação do militar, visando ao desempenho de funções específicas, nas diferentes organizações do Comando da Aeronáutica.” (BRASIL, 1983)

E **Campo Militar**, que: abrange todos os aspectos da vida do instruído. Destina-se a assegurar-lhe a formação moral, desenvolver suas aptidões físicas e a fornecer-lhe os conhecimentos militares indispensáveis ao exercício profissional (BRASIL, 1983).

As disciplinas da graduação em Administração passaram a compor a formação geral, comum para os três cursos que, de acordo com parâmetros definidos pelo MEC devem corresponder a um mínimo de 3.000 horas.

### **2.2.3 A nova carga horária dos cursos de formação**

Com a inclusão do curso de Administração, cabe uma descrição dos três cursos oferecidos e quais as modificações provocadas.

#### **2.2.3.1 Carga horária do CFOINT**

Para o Curso de Formação de Oficiais Intendentes, a confecção da grade curricular com o curso de Administração foi menos traumática.

Antes do curso de Administração o currículo em vigor tinha 2.153 tempos de aulas no Campo Geral, 811 tempos no Campo Técnico Especializado e 1.997 tempos no Campo Militar. Levando-se em conta, também, os tempos necessários para atividades complementares, o CFOINT possuía uma carga horária de 5.767 tempos.

Com a implantação do curso de Administração o Campo Geral passou a ter 3.954 tempos (várias disciplinas foram aproveitadas), no Campo Técnico Especializado, 1.039 tempos e no Militar, 1.108 tempos. Considerando mais 1.479 tempos de outras atividades, o curso totaliza 7.580 tempos.

Como se pode verificar, o Campo Militar foi o que mais sofreu perdas em sua carga horária.

### **2.2.3.2 Carga horária do CFOINF**

No Curso de Formação de Oficiais de Infantaria, a situação agravou-se em relação ao CFOINT, pois menos disciplinas puderam ser aproveitadas pelo novo curso.

Na grade curricular anterior, eram ministrados para o CFOINF, 1.142 tempos de aulas no Campo Geral, 1.595 tempos no Campo Técnico Especializado e 2.037 tempos no Campo Militar. Levando-se em conta, também, os tempos necessários para atividades complementares, o CFOINT possuía uma carga horária de 5.881 tempos.

Após as alterações para o novo curso, o Campo Geral passou a ter 3.999 tempos, no Campo Técnico Especializado, 1.558 tempos e no Militar, 1.108 tempos. Considerando mais 1.017 tempos de outras atividades, o curso totaliza 7.682 tempos.

Não esqueçamos que a carga horária, aqui apresentada, é o somatório dos quatro anos de curso.

### **2.2.3.3 Carga horária do CFOAV**

No Curso de Formação de Oficiais Aviadores, a situação também se apresenta de forma crítica, e isto ocorre principalmente em virtude da principal atividade desse curso que possui, também, a carga horária mais extensa: a Instrução de vôo.

Na grade curricular anterior, eram ministrados para o CFOAV, 1.418 tempos de aulas no Campo Geral, 1.960 tempos no Campo Técnico Especializado e 1.717 tempos no Campo Militar. Levando-se em conta, também, os tempos necessários para atividades complementares, o CFOAV possuía uma carga horária de 5.901 tempos.

Após as alterações para o novo curso, o Campo Geral passou a ter 4.073 tempos, no Campo Técnico Especializado, 1.869 tempos e no Militar, 1.108 tempos. Considerando mais 1.200 tempos de outras atividades, o curso totaliza 8.250 tempos.

Diante do exposto, com relação ao tempo necessário para a execução de tantas atividades, a orientação do DEPENS é que o ano letivo aumentasse de duzentos, para duzentos e vinte dias e que cada dia tenha dez tempos de atividades, e não oito como antes do curso de Administração.

### **2.3 Levantamento da jornada de trabalho diário do cadete da AFA**

As atividades diárias dos cadetes da aeronáutica da AFA são normatizadas em ação conjunta pela Divisão de Ensino, com base na carga horária necessária à grade curricular da FAAer, Corpo de Cadetes da Aeronáutica, com base nas necessidades da instrução militar e Treinamento Físico-profissional Militar (BRASIL, 2004) e o Esquadrão de Instrução Aérea (1º e 2º EIA), com base nas necessidades da instrução de voo.

De acordo com o Plano de Avaliação da Academia da Força Aérea – MC 37-5 (BRASIL, 2004) as instruções previstas no ano letivo são avaliadas quanto ao conhecimento adquirido, estágio concluído, meta atingida e outros. A cada módulo concluído as avaliações positivas conduzirão o cadete aos módulos seguintes, ou seja, as avaliações positivas (aprovação) fazem com que o cadete prossiga no curso proposto, sendo assim, o cadete que não atingir nas avaliações o grau mínimo proposto, será desligado. Ou seja, é uma sucessão de elos que não podem ser interrompidos ou seccionados.

#### **2.3.1 A jornada de trabalho diário do cadete da AFA no 1º ano em 2005**

Como enfatizado anteriormente o primeiro ano na estrutura curricular da AFA é básico e homogêneo para os três cursos de formação, independente de sexo ou carreira escolhida. As jornadas de trabalho diário do

1º ano em 2005 tiveram destaque na Faculdade de Administração da Aeronáutica (FAAer), com cinco ou seis tempos diários, a Instrução Básica Militar (IBM) com um ou dois tempos diários e o Treinamento Físico-profissional Militar (TFPM) com dois tempos diários.

No calendário escolar de 2005, além das atividades já mencionadas, observou-se que três grandes eventos foram decisivos na promoção do cadete às fases seguintes, foram eles: 1) Estágio de Adaptação (EAD), os cadetes executaram todas as atividades da instrução básica de caráter militar e tiveram instruções básicas (reconhecimento) das doze modalidades desportivas praticadas na AFA, com duração de seis semanas; 2) Instrução de Salto de Emergência de Aeronave (ISEA), salto de paraquedas, os cadetes tiveram instruções teóricas e práticas do salto de emergência de aeronaves, com duração de uma semana e 3) Exercício de Campanha (ExeC), acampamento com atividades no campo, com duração de uma semana. Os três eventos foram considerados de alto grau de dificuldade e elevado custo energético, causando inclusive, grande número de desligamentos por exaustão física e ou psicológica.

O primeiro ano em 2005 teve 243 dias letivos (23 sábados) com, aproximadamente, dois mil trezentos e quinze tempos de instrução, com duração de 45 minutos (BRASIL, 2004). Com base nos dados coletados junto a Divisão de Ensino, Corpo de Cadetes, Seção de Educação Física e Seção de Instrução Militar, foi possível levantar as jornadas de trabalho dos cadetes do 1º ano no ano letivo de 2005, de acordo com as atividades executadas e distribuídas da seguinte forma:

- 1) Faculdade de Administração da Aeronáutica: 1.527 tempos;
- 2) Instrução Básica Militar: 200 tempos;
- 3) Treinamento Físico-profissional Militar: 320 tempos;
- 4) Estágio de Adaptação: 160 tempos
- 5) Instrução de Salto de Emergência de Aeronave: 48 tempos
- 6) Exercício de Campanha: 60 tempos.

### **2.3.2 A jornada de trabalho diário do cadete da AFA no 2º ano em 2006**

O segundo ano na estrutura curricular da AFA é extremamente seletivo para os três cursos de formação, pois, o cadete tem o contato específico com o curso de formação de oficiais, aviadores, intendentes e infantess, com destaque para as atividades aéreas, no curso de formação de oficiais aviadores, com instruções no 2º Esquadrão de Instrução Aérea, porém, as atividades da Faculdade de Administração da Aeronáutica (FAAer), a Instrução Básica Militar (IBM) e o Treinamento Físico-profissional Militar (TFPM) permanecem na grade curricular.

No Calendário Escolar de 2006, observou-se que três grandes eventos foram decisivos na promoção do cadete às fases seguintes, foram eles: 1) Instrução Aérea para os cadetes aviadores, os cadetes executaram todas as atividades da instrução aérea de caráter militar, com aeronave T-25, com início em janeiro e encerramento em julho (duração de seis meses); 2) Faculdade de Administração da Aeronáutica (FAAer), os cadetes tiveram aulas teóricas e práticas (estágio nos diversos setores da administração da AFA), com longa duração, do início ao final do ano letivo e 3) Exercício de Campanha (ExeC), acampamento com atividades no campo, com duração de uma semana.

A instrução aérea com elevado grau de dificuldade e grande custo energético causaram grande número de desligamentos ou, por inaptidão ao voo básico e militar, exaustão física e ou psicológica.

O segundo ano em 2006 teve 243 dias letivos, inclusos 23 sábados, com aulas/instruções com duração de 45 minutos (BRASIL, 2004), divididos da seguinte forma:

Curso de Formação de Oficiais Aviadores (CFOAV) com, aproximadamente, um mil novecentos e oitenta e cinco tempos de instrução/aula, a saber:

- 1) 2º EIA Vôo T-25 teoria e prática: 647 tempos;

- 2) Faculdade de Administração da Aeronáutica: 959 tempos;
- 3) Instrução Básica Militar: 135 tempos;
- 4) Treinamento Físico-profissional Militar: 184 tempos;
- 5) Exercício de Campanha: 60 tempos.

Curso de Formação de Oficiais Intendentes (CFOINT) com, aproximadamente, um mil quinhentos e setenta e três tempos de aulas/instrução, a saber:

- 1) FAAER (aulas): 1.051 tempos;
- 2) Estágio Prático de Intendência: 150 tempos;
- 3) Instrução Básica Militar INT: 162 tempos;
- 4) Treinamento Físico-profissional Militar: 150 tempos;
- 5) Exercício de Campanha: 60 tempos.

Curso de Formação de Oficiais Infantes (CFOINF) com, aproximadamente, um mil oitocentos e cinquenta e um tempos de aulas/instrução, a saber:

- 1) FAAER (aulas): 761 tempos;
- 2) Instrução Básica Militar INF: 880 tempos;
- 3) Treinamento Físico-profissional Militar: 150 tempos;
- 4) Exercício de Campanha: 60 tempos.

Destarte, foi possível observar que, no 2º ano em 2006, os cursos foram pontuais com atividades específicas das carreiras de formação dos futuros oficiais da Aeronáutica.

### **2.3.3 A jornada de trabalho diário do cadete da AFA no 3º ano em 2007**

No terceiro ano a estrutura curricular da AFA volta a ser básica e homogênea para os três cursos de formação, independente de sexo ou carreira escolhida. As jornadas de trabalho diário do 3º ano em 2007 tiveram destaque na Faculdade de Administração da Aeronáutica (FAAer), com oito tempos

diários, o Instrução Básica Militar (IBM) com um ou dois tempos diários e o Treinamento Físico-profissional Militar (TFPM) com dois tempos diários.

No Calendário Escolar de 2007, além das atividades já mencionadas, observou-se que outro grande evento foi decisivo na promoção do cadete às fases seguintes, o Exercício de Sobrevivência no Mar, com duração de uma semana (teoria e prática). O evento foi considerado de alto grau de dificuldade e elevado custo energético.

O terceiro ano em 2007 teve 220 dias letivos com, aproximadamente, dois mil e quarenta e três tempos de instrução, com duração de 45 minutos (BRASIL, 2004). Com base nos dados coletados junto a Divisão de Ensino, Corpo de Cadetes, Seção de Educação Física e Seção de Instrução Militar, foi possível levantar as jornadas de trabalho dos cadetes do 3º ano no ano letivo de 2007, de acordo com as atividades executadas e distribuídas da seguinte forma:

- 1) Faculdade de Administração da Aeronáutica: 1.528 tempos;
- 2) Instrução Básica Militar: 179 tempos;
- 3) Treinamento Físico-profissional Militar: 296 tempos;
- 4) Exercício de Sobrevivência no Mar: 36 tempos.

#### **2.3.4 A jornada de trabalho diário do cadete da AFA no 4º ano em 2008**

O quarto ano, conclusivo, na estrutura curricular da AFA é seletivo para os três cursos de formação, pois, o cadete tem o contato específico com o curso de formação de oficiais. Para os aviadores, com destaque para as atividades aéreas, principalmente as evoluções de combate em aeronave t-27, com instruções no 1º Esquadrão de Instrução Aérea. Para os intendentes, a ênfase se deu nos bancos da FAAer e nos estágio obrigatórios. E para os infantess, o destaque, maior, foi nas atividades da instrução básica militar. Porém, as atividades da Faculdade de Administração da Aeronáutica (FAAer), a Instrução Básica Militar (IBM) e o Treinamento Físico-profissional Militar (TFPM) permanecem na grade curricular, para os três cursos de formação.

No Calendário Escolar de 2008, observou-se que quatro grandes eventos foram decisivos na promoção do cadete às fases seguintes, foram eles: 1) Instrução Aérea para os cadetes aviadores, os cadetes executaram todas as atividades da instrução aérea de caráter militar, com aeronave T-27, com início em fevereiro e encerramento em novembro (duração de nove meses); 2) Faculdade de Administração da Aeronáutica (FAAer), os cadetes tiveram aulas teóricas e práticas (estágio nos diversos setores da administração da AFA), com longa duração, do início ao final do ano letivo; 3) Exercício de Sobrevivência na Selva, acampamento com atividades de sobrevivência em área de selva amazônica, onde o cadete colocou em prática vários tópicos de instruções teóricas sobre o tema, com duração de uma semana (teoria e prática) e 4) Exercício de Montanhismo, com aulas teóricas e práticas com a duração de uma semana. Os dois últimos eventos foram considerado de alto grau de dificuldade e elevado custo energético.

A instrução aérea com elevado grau de dificuldade e grande custo energético causaram desligamentos ou, por inaptidão ao voo básico e militar, exaustão física e ou psicológica.

O quarto ano em 2008 teve 220 dias letivos, com aulas/instruções com duração de 45 minutos (BRASIL, 2004), divididos da seguinte forma:

Curso de Formação de Oficiais Aviadores (CFOAV) com, aproximadamente, um mil novecentos e cinquenta e sete tempos de instrução/aula, a saber:

- 1) 1º EIA Vôo T 27 teoria e prática: 1.115 tempos;
- 2) FAAer: 344 tempos;
- 3) Instrução Básica Militar: 71 tempos;
- 4) Treinamento Físico-profissional Militar: 317 tempos;
- 5) Exercício de Sobrevivência na Selva: 60 tempos;

Curso de Formação de Oficiais Intendentes (CFOINT) com, aproximadamente, um mil seiscentos e noventa e nove tempos de aulas/instrução, a saber:

- 1) FAAer (aulas): 799 tempos;
- 2) Estágios Práticos de Intendência: 312 tempos;
- 3) Instrução Básica Militar INT: 88 tempos;
- 4) Treinamento Físico-profissional Militar: 390 tempos;
- 5) Exercício de Sobrevivência na Selva: 60 tempos;

Curso de Formação de Oficiais Infantes (CFOINF) com, aproximadamente, um mil setecentos e setenta e três tempos de aulas/instrução, a saber:

- 1) FAAer: 390 tempos;
- 2) Estágios Práticos de Infantaria: 872 tempos;
- 3) Instrução Básica Militar INF: 91 tempos;
- 4) Treinamento Físico-profissional Militar: 310 tempos;
- 5) Exercício de Sobrevivência Na Selva: 60 tempos;
- 6) Exercício de Montanhismo: 50 tempos.

Destarte, foi possível observar que, no 4º ano em 2008, os cursos, também, foram pontuais com atividades específicas das carreiras de formação dos futuros oficiais da Aeronáutica.

## **2.4 Gasto energético**

Observa-se pela grade curricular da AFA que, durante os quatro anos de curso, o gasto energético laboral pode ser decisivo no êxito dos objetivos propostos, pois a jornada diária do cadete compreende 5 ou 6 tempos de aulas na FAAer, um ou dois tempos de IBM, dois tempos de TFPM e semanas de treinamento especial, com atividades extenuantes tipicamente militares (acampamentos, curso de paraquedista, sobrevivência na selva, sobrevivência no mar, montanhismo, etc...). Após a conclusão do expediente diário o cadete está liberado para estudar, estendendo sua jornada em dedicação intelectual por algumas horas, estima-se que utilizem duas a quatro horas para estudo.

Neste contexto, não é extraordinário o cadete ser privado do descanso necessário para se recompor. Duarte *et al* (2002) em estudo sobre os efeitos do condicionamento aeróbio e a privação do sono no desempenho cognitivo durante operações militares, destaca que, militares com alto condicionamento aeróbio melhoram seu desempenho cognitivo, além de representar um consumo metabólico mais baixo durante operações de combate e, como consequência, uma capacidade prolongada para permanecer em ação com melhores condições para realizar quaisquer tarefas requeridas (DUARTE *et al*, 2003).

É necessário que o cadete apresente uma condição física adequada para executar as tarefas relacionadas à sua rotina diária, que tenha consciência da importância da condição física para a sua atividade profissional e que, de certa forma, essa condição possa lhe dar suporte necessário para lidar com o estresse que faz parte do cotidiano de sua vida, tanto acadêmica como militar. Existem pesquisas na literatura, relatando que uma boa condição aeróbia minimiza os efeitos do estresse (RODRIGUES, 2003).

O condicionamento aeróbio, dentre as capacidades físicas necessárias ao militar, pode ser a capacidade física que traz maiores benefícios genéricos ao militar, seja na prevenção e controle de doenças (NELSON, 2003); como básico para um bom condicionamento físico (HUERTA *et al*, 2004; DYRSTAD *et al*, 2006); na prevenção de contusões ou doenças que fazem com que o militar ausente-se das atividades diárias (BILLINGS, 2004).

Assim, o cadete que possuir um condicionamento aeróbio considerado muito bom poderá ter melhores condições para fazer frente às exigências das jornadas de trabalho programadas durante seu curso na AFA. Como, também, o conhecimento do custo energético médio exigido logo após o ingresso na AFA é fator relevante no desempenho dos cadetes durante o período de duração do curso.

## **2.5 Relação entre nível da condição física e desempenho em atividades características de militares.**

Estudos recentes com militares da ativa pertencentes às diversas Forças Armadas internacionais e nacionais buscaram uma relação entre aptidão cardiorrespiratória e atitudes positivas nas jornadas de trabalho diário. Billings (2004) em estudo com cadetes da Força Aérea americana pesquisou os motivos de contusões e doenças (por meio de registros médicos e questionários junto a cadetes) que fizeram estes ausentarem-se das atividades do treinamento básico. Vários foram os motivos, sobrepeso/obesidade, gênero e outros, mas a maior evidência foi que os com melhores condições físicas sofreram menos agravos.

Nessa direção, Robbins *et al* (2001) em pesquisa com militares da Aeronáutica americana, mostraram que entre os homens do serviço ativo, fatores comportamentais de risco como sobrepeso/obesidade e baixa frequência em atividade aeróbica (menos de três vezes na semana) foram prognósticos de baixa condição física. Oliveira & Anjos (2008) apontam que uma boa aptidão cardiorrespiratória atenua os riscos à saúde atribuídos ao sobrepeso e à obesidade e dessa forma, reforçam a importância da atividade física na prevenção e controle de doenças.

Alguns autores, como Carpenter (2002), Wilmore; Costill (2001) recomendam a prática de atividades aeróbicas para as pessoas que visam à diminuição de gordura corporal. Para Gagliardi (2006) a atividade física atua na composição corporal, contribuindo decisivamente, no combate ao excesso de peso corporal. Já o American College of Sports Medicine (2003) recomenda a inclusão de atividade aeróbica (endurance) em programas de treinamento voltados para a perda de peso.

Silva *et al* (2004) em estudo com militares do Exército Brasileiro, analisaram a influência do condicionamento aeróbio no Teste de Aptidão no Tiro após uma marcha de 16 km, verificando que o grupo de militares com melhor condicionamento físico apresentou menor variação de resultados no Teste de Aptidão no Tiro, já o grupo com menor condicionamento aeróbico

apresentou variações negativas na eficiência do tiro após a marcha executada, corroborando com evidências verificadas em diversos relatos como: os da campanha do Exército Britânico nas Ilhas Falkland (McCAIG; GOODERSON, 1986) e os das ações do Exército Americano em Granada (DUBIK; FULLERTON, 1987), que a aptidão física é fator de grande importância para a eficiência do tiro nas operações militares.

No estudo de Rodrigues (2003) sobre a influência do condicionamento físico aeróbio no desempenho cognitivo de oficiais do Exército Brasileiro submetidos a estresse mental, observou-se que os militares com bom condicionamento aeróbico melhoram seu desempenho cognitivo, além de minimizar os efeitos do estresse na tomada de decisões.

Ribas (2003) verificou que o desempenho físico pode exercer um efeito positivo no comportamento psicofisiológico dos pilotos de asa rotativa e que a melhora do nível de condicionamento pode aperfeiçoar o desempenho na atividade aérea.

Guimarães (2006) em estudo sobre pilotos de caça da Aeronáutica Brasileira pontuou as principais capacidades físicas a serem desenvolvidas para militares que normalmente estão expostos à ação das forças de gravitacionais positivas (+G), e dessa forma, o sistema fisiológico do indivíduo deve estar preparado à tendência do sangue se acumular nos membros inferiores devido à ação dessa força. Destarte, observou o autor (por meio de revisão bibliográfica), o piloto que tem um bom condicionamento anaeróbio, principalmente executando treinamento de exercícios com peso, tem melhores condições de atenuar as reações adversas do organismo provocadas pela ação das forças de aceleração positiva. Porém, enfatiza o pesquisador, o treinamento aeróbio não deve ser negligenciado, pois além de auxiliar na manutenção de uma composição corporal ideal e na saúde do sistema cardiovascular, ajuda na recuperação da musculatura envolvida nas manobras de esforço voluntário que tem como objetivo elevar à tolerância as forças de aceleração positiva.

Já Teixeira *et al* (2005) comparando e classificando a capacidade aeróbia das cadetes da Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro e do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro, verificou que para a carreira futura a capacidade aeróbia é fundamental, pois as missões a que serão submetidas abrangem enfrentamentos armados, ações de defesa civil, salvamentos diversos e combate a incêndios, respectivamente. Onde poderão estar em ação por tempo prolongado, assim, percebe-se a necessidade comum de um bom condicionamento aeróbico, que poderá ser a diferença entre a vida e a morte no desempenho das ações diárias.

Kraemer *et al* (2004) estudaram quatro grupos de militares americanos em doze semanas de treinamento vigoroso, para posteriormente avaliá-los por meio do Teste de Condicionamento Físico do Exército Americano (AFPT), teste de flexão e extensão de braços, teste de abdominais e teste de corrida de 2 milhas (3.218 metros), uma tarefa militar (corrida de duas milhas com uniforme militar, coturno e mochila, com carga de 44,7 kg) e a potência de membros inferiores (medida por meio do salto vertical). Os grupos foram divididos nas seguintes tarefas durante as doze semanas.

Para o grupo 1 foi aplicado treinamento intensivo de resistência aeróbia. No grupo 2 os militares tiveram treinamento intensivo de força. O grupo 3 executou treinamento combinado de força de membros superiores e resistência aeróbia. Já o grupo 4 combinou o treinamento de força e resistência.

Após serem relacionados com as atividades relatadas anteriormente, os pesquisadores fizeram as seguintes constatações:

No teste de avaliação do condicionamento físico (AFPT) todos os grupos mostraram melhora de desempenho no teste de flexão e extensão de braços. No teste de abdominais, o grupo 4, embora tenha apresentado melhora nos índices, não demonstrou uma melhora significativa, diferente dos outros três grupos que mostraram desempenho considerado significativo.

Na de corrida de 2 milhas (3218 metros) os testes mostraram que: o grupo 2, apresentou o mesmo desempenho no pré-treinamento, por outro lado, os demais grupos apresentaram desempenho significativamente melhor que o pré-treinamento.

Na tarefa militar somente os grupos 3 e 4 apresentaram melhora significativa no tempo para completar a corrida, os demais grupos, mesmo diminuindo o tempo em relação ao pré-treino, não apresentaram melhora significante.

No teste da potência de membros inferiores apenas os grupos 2 e 4 melhoraram a potência dos membros inferiores, os demais grupos não apresentaram ganhos significativos.

Esse estudo mostrou que o desempenho em tarefas militares responde positivamente ao treinamento de ambas as capacidades físicas, entretanto, para se alcançar um rendimento satisfatório, o modelo, o programa ou estratégia de treinamento deve basear-se em princípios científicos, que devem suprir toda a complexidade da composição da preparação do indivíduo.

Dessa forma, por meio dos dados que foram levantados junto à literatura científica, pôde-se observar a importância dada aos estudos envolvendo o treinamento da resistência aeróbia (principalmente), relacionada ao condicionamento físico para promoção da saúde e para a execução das tarefas de caráter militar, auxiliando sobre maneira a necessidade energética nas atividades laborativas.

Todo tipo de trabalho requer por parte do indivíduo um consumo de energia, quanto maior for o esforço solicitado maior será o gasto energético. A realização de um trabalho, implica por em ação uma série de músculos para obter a força necessária para a execução das tarefas, gasto energético. Segundo Wilmore; Costill (2001) este consumo de energia se expressa, geralmente, em quilocalorias (kcal) e para estimá-lo é necessário o tempo de execução da tarefa, sexo e massa corporal (LEHMAN, 1960).

## 2.6 Avaliação do condicionamento físico

A avaliação deve ser entendida como um processo em que a partir de medidas e testes, quer seja por meios complexos ou simples, são fornecidas informações para a tomada de decisões e de responsabilidades em momentos posteriores, portanto constituindo-se em importante instrumento, que possibilita o conhecimento da situação e o desenvolvimento de determinado sistema (MATHEWS, 1980; KISS, 1987).

Dessa maneira tornam-se pertinentes algumas definições relacionadas com os conceitos referentes à medida, teste e avaliação em Educação Física e Esportes.

Entende-se por medida o processo utilizado para se coletar informações a partir de um teste, atribuindo valores numéricos aos resultados obtidos (MARINS; GIANNICHI, 1998).

Teste pode ser definido como um procedimento ou técnica para a obtenção de uma informação sobre um atributo específico de uma ou mais pessoas (TRITSCHLER, 2003; MARINS; GIANNICHI, 1998).

Por fim, avaliação é a interpretação dos resultados obtidos a partir de critérios preestabelecidos, ou seja, será determinada a importância ou valor da informação coletada (KISS, 1987; MARINS; GIANNICHI, 1998).

Particularmente, entre os Órgãos Militares, existe uma preocupação na avaliação da condição física dos seus efetivos da ativa, assim como na manutenção do condicionamento, pois é necessário, mesmo em tempos de paz, que estejam preparados da melhor maneira possível.

Partindo dessa premissa, existem na literatura diversos estudos dirigidos a várias especialidades militares, como: a capacidade aeróbia relacionada com a cognição quando o militar é submetido a estresse mental (RODRIGUES, 2003); aspectos do Treinamento Físico Militar (MATIELLO, 1997); a associação da classificação de Testes de Avaliação Física de Bombeiros Militares com propostas existentes na literatura (ROCHA, 2004); a

relação do condicionamento aeróbio com o comportamento psicofisiológico em pilotos de helicópteros do Exército Brasileiro (RIBAS, 2003).

Dessa maneira, podemos observar que os estudos são desenvolvidos no sentido de retratar situações que possivelmente serão encontradas durante o desempenho em atribuições profissionais específicas.

Em linhas gerais o que se tem observado a partir dos estudos consultados é que acontece com passar dos anos, um decréscimo significativo na condição física e em alguns casos, como no estudo de Rocha (2004), foi constatado que mais de 50% da amostra de militares que fizeram parte do seu estudo, apresentavam algum tipo de obesidade. Nesta linha, Boldori (2002), mostra que 33,7% dos militares participantes do seu estudo, apresentavam condicionamento físico, considerado pela classificação vigente, insuficiente ou regular e esse aspecto foi correlacionado com um índice de capacidade de trabalho.

Neste sentido, testes das capacidades físicas no militar e a consequente avaliação de seus resultados indicam a efetividade do treinamento, minimizando considerações subjetivas.

Dessa maneira, podem ser mostrados objetivamente os resultados obtidos a partir de exercícios realizados sistematicamente que devem resultar em mudanças desejáveis no organismo, quanto às estruturas celulares, tecidos, órgãos e sistemas do corpo como um todo.

As mudanças (ou adaptações) estendem-se desde os processos metabólicos celulares com seus mecanismos moleculares até a capacidade funcional das estruturas celulares dos órgãos e dos seus sistemas (Mc ARDLE *et al.*, 2003).

Alterações pronunciadas têm sido encontradas em relação aos mecanismos de controle das funções corporais e dos processos metabólicos, incluindo os níveis de autorregulação celular, hormonal e neural (GARRETT; KIRKENDALL, 2003).

O processo de avaliação emprega testes e medidas para a aquisição da informação relacionada ao estado do indivíduo para que, dependendo da fase em que se encontra o programa de treinamento, possam ocorrer determinados ajustes para o bom desempenho.

A avaliação inicial (diagnóstica) é destinada a fornecer informações sob o estado em que se encontra determinado indivíduo ou grupo em relação a uma ou a diferentes variáveis, principalmente relacionadas com suas necessidades, para possíveis modificações no programa de treinamento e uma melhor estruturação na periodização das atividades, tendo como base essas necessidades. Da mesma forma a avaliação que informa as condições do indivíduo durante o decorrer do programa é denominada formativa e serve de referência para a conseqüente correção dos pontos fracos. E há a avaliação somativa, que considera os resultados ao final de cada unidade de planejamento, visando à obtenção do quadro geral da evolução do indivíduo (MARINS; GIANNICHI, 1998).

Para avaliação do componente cardiovascular, assim como do neuromuscular são necessários testes que apresentem índices satisfatórios quanto à validade, fidedignidade, objetividade e que possam ser aplicados em grandes grupamentos em período de tempo não muito longo.

Uma avaliação de campo que supriu as necessidades citadas anteriormente foi proposta por Cooper (1968), consistindo de um teste desenvolvido para a Força Aérea dos Estados Unidos. Este instrumento de avaliação especificava uma caminhada e/ou corrida de 12 minutos sobre um percurso medido, durante o qual os examinados tentavam percorrer a maior distância possível. Os resultados obtidos no teste mostraram-se positivamente correlacionados com a condição cardiorrespiratória individual.

A boa condição física permite padrões organizados de contrações e relaxamentos musculares, define a prontidão para movimentos eficientes, efetivos e vigorosos e que requerem os grandes músculos do corpo (MATHEWS, 1980; TRITSCHLER, 2003).

De modo específico para atividades militares, o bom condicionamento físico significa o desempenho eficiente em condições básicas, como corrida, salto, esquivas, transporte de peso e resistência para o esforço contínuo mesmo em situações adversas.

## **2.7 Adaptações fisiológicas em resposta ao exercício e treinamento**

Vários mecanismos citados por Garrett; Kirkendall (2003) funcionam juntos para manter a crescente exigência metabólica nos músculos ativos. O efeito dessas mudanças, no débito cardíaco, no rendimento cardíaco, na diferença arteriovenosa, no fluxo sanguíneo, na pressão sanguínea e na ventilação pulmonar é oxigenar o sangue e levá-lo aos tecidos ativos durante a atividade. Qualquer aumento no dispêndio de energia torna necessário ajustes rápidos no fluxo sanguíneo afetando todo o sistema cardiovascular, principalmente no que se refere à contração (constrição) ou dilatação dos vasos sanguíneos para o atendimento das necessidades metabólicas do organismo (Mc ARDLE *et al.*, 2003).

O débito cardíaco ou volume-minuto se refere à quantidade de sangue bombeada pelo coração durante o tempo de um minuto. Sendo seu valor máximo reflexo da capacidade funcional do sistema cardiovascular para atender às demandas da atividade física, ele depende muito do ritmo de bombeamento do coração (frequência cardíaca) e aumenta linearmente com aumentos na carga de trabalho a partir do valor de repouso, de cerca de cinco 5l/min, a um máximo de cerca de 20l/min durante exercícios em posição ereta. Os valores máximos dependem da massa corporal e do nível de condicionamento físico. Nos exercícios de até 50% do consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2Máx}$ ) de uma pessoa, o aumento do débito cardíaco é alcançado por meio de aumentos tanto da frequência cardíaca como do volume de bombeamento. Em atividades de grande intensidade, o aumento é praticamente devido à elevação da frequência cardíaca (NEDER; NERY, 2003).

O débito sistólico, que é o volume de sangue bombeado a cada sístole, para adultos saudáveis varia entre 60 e 100 ml. Em esforços intensos ele pode chegar a 100 ou 120 ml/ batimento. O débito cardíaco aumenta rapidamente durante a transição do repouso para o exercício em ritmo estável, daí em diante sobe gradualmente até alcançar um platô, desde que a intensidade do trabalho permita que o fluxo consiga atender às demandas metabólicas do exercício (GARRETT; KIRKENDALL, 2003).

### **2.7.1 Diferença arteriovenosa**

O conteúdo de oxigênio no sangue arterial e venoso, em estado de repouso é, respectivamente, de aproximadamente 20 a 15 ml de oxigênio por 100 ml de sangue. Quando a carga de trabalho se aproxima da exaustão, o conteúdo de oxigênio no sangue venoso diminui para 5 ml/dl de sangue ou até mais baixo, ampliando dessa forma a diferença arteriovenosa, ou seja devido a progressiva intensidade do exercício, uma extração cada vez maior do suprimento de oxigênio do sangue arterial ocorre no músculo (Mc ARDLE *et al.*, 2003; GARRETT; KIRKENDALL, 2003; NEDER; NERY, 2003).

### **2.7.2 Fluxo sanguíneo**

Durante o repouso o débito cardíaco de 5l (5000 ml), se distribui da seguinte forma: 1000 ml ou 20% flui para o músculo, 200 ml ou 4% flui para o coração, 300 ml ou 6% flui para a pele, 700 ml ou 14% flui para o cérebro, 1100 ml ou 22% flui para os rins, 1350 ml ou 22% flui para o fígado e 350 ml ou 7% flui para outras partes. Durante um exercício extenuante distribuição é de: 25L (25000 ml), sendo, 21000 ml ou 84% para o músculo, 1000 ml ou 4% para o coração, 600 ml ou 2% para a pele, 900 ml ou 4% para o cérebro, 250 ml ou 1% para os rins, 500 ml ou 2% para o fígado e 780 ml ou 3% para outras partes. Os aumentos no débito cardíaco contribuem para o maior fluxo sanguíneo muscular durante o exercício, aumentando desproporcionalmente em relação ao fluxo para outros tecidos. O aumento do fluxo para os músculos é auxiliado por meio de vasodilatação, enquanto ocorre uma diminuição para

órgãos viscerais devido a vasoconstrição (Mc ARDLE *et al.*, 2003; NEDER; NERY, 2003).

### **2.7.3 Pressão sanguínea**

A resposta da pressão arterial sanguínea varia conforme a modalidade do exercício. Em exercícios de força (que geram tensão), durante a fase concêntrica ou estática da contração muscular, ocorre uma compressão mecânica dos vasos arteriais periféricos que irrigam os músculos ativos, a compressão vascular eleva drasticamente a resistência periférica total e reduz a perfusão muscular. O fluxo sanguíneo sofre uma redução que é proporcional ao percentual da força máxima da musculatura envolvida. Com isso, na tentativa de restabelecer o fluxo sanguíneo muscular, ocorre um aumento substancial na atividade do sistema nervoso simpático, no débito cardíaco e na pressão arterial média. Nos exercícios em ritmo estável, a vasodilatação nos músculos ativos reduz a resistência periférica total, aumentando assim o fluxo sanguíneo. A contração e o relaxamento dos músculos ativos proporcionam uma força efetiva para impulsionar o sangue através do circuito vascular e levá-lo de volta ao coração, o maior fluxo sanguíneo eleva rapidamente a pressão sistólica durante os primeiros minutos do exercício, sendo que a seguir existe uma estabilização, com a continuação a pressão sistólica pode declinar gradualmente, reduzindo ainda mais a resistência periférica ao fluxo sanguíneo e a pressão diastólica permanece relativamente inalterada durante todo o exercício. Enquanto que para exercícios de intensidade progressiva, após uma rápida elevação inicial em relação ao nível de repouso, a pressão sistólica aumenta linearmente com a intensidade do exercício ao passo que a pressão diastólica se mantém estável ou cai ligeiramente para os níveis mais altos do exercício. Tanto indivíduos sedentários como treinados demonstram respostas semelhantes da pressão arterial (Mc ARDLE *et al.*, 2003; GARRETT; KIRKENDALL, 2003).

### **2.7.4 Ventilação pulmonar (VE)**

A frequência respiratória normal durante o repouso em ambiente termoneutro é em média de 12 incursões por minuto e o volume corrente (VC),

ou seja, quantidade de ar inspirado ou expirado durante a respiração é em média 0,5L de ar por incursão respiratória. Um aumento tanto na frequência quanto na profundidade da respiração ou em ambas, acarreta um aumento significativo na ventilação minuto. Durante exercício extenuante, adultos jovens e sadios aumentam prontamente sua frequência de respiração para 35 a 45 incursões por minuto. Volumes correntes de 2L e acima ocorrem normalmente durante o exercício máximo (WILMORE; COSTILL, 2001). Esses aumentos na frequência respiratória como no VC elevam prontamente a ventilação-minuto do exercício para 100L ou mais (cerca de 17 a 20 vezes o valor de repouso).

### **2.7.5 Limiar ventilatório**

É o ponto no qual a ventilação pulmonar aumenta desproporcionalmente em relação ao consumo de oxigênio em que o lactato sanguíneo começa a acumular-se durante o exercício progressivo, o aumento na ventilação-minuto presumivelmente indica que o indivíduo alcançou o ponto mais alto da exercitação submáxima, em que a necessidade energética supera a capacidade do metabolismo aeróbio (GARRETT; KIRKENDALL, 2003; WILMORE; COSTILL, 2001).

A energia para a contração muscular tem origem em três fontes interdependentes: anaeróbia alática, anaeróbia láctica e aeróbia. Os três processos participam simultânea e ordenadamente, sendo a proporção com que cada um deles contribui para a produção energética total, variável com a intensidade e duração do esforço. Qualquer tipo de esforço, acima de determinado nível de intensidade, obriga a recorrer predominantemente às fontes anaeróbias e a utilização do processo anaeróbio láctico torna-se ao fim de algum tempo fator limitativo por indução da fadiga. A acumulação do lactato é resultado do desequilíbrio entre o ácido láctico produzido nível muscular esquelético e a quantidade que o organismo é capaz de remover (reconversão). O aumento da intensidade do esforço acentua este desequilíbrio (NEDER; NERY, 2003).

### 2.7.6 Consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2MÁX}$ )

É a unidade mais amplamente utilizada para quantificar o desempenho cardiopulmonar de alguém. O consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2máx}$ ) de uma pessoa pode ser predito através de fórmulas matemáticas validadas cientificamente. Então, a partir do tempo gasto para completar um determinado teste de campo, pode-se estimar o consumo máximo de oxigênio (MARINS; GIANNICHI, 1998). A medição direta requer equipamentos sofisticados, perícia técnica e minuciosa calibragem do instrumental, de modo que cada vez mais têm-se tentado prever o  $VO_{2máx}$  por meios menos dispendiosos (GARRETT; KIRKENDALL, 2003). Em base absoluta, o  $VO_{2máx}$  pode ser expresso em litros por minuto, refletindo a produção total da energia do corpo e o gasto de quilocalorias. Quando carboidratos são usados como combustível, cada litro de oxigênio corresponde aproximadamente a 5Kcal, ou 20,93kj. Essa variável quando expressa em mililitros de oxigênio por quilograma por minuto ( $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ ) é considerada o melhor indicador da capacidade de trabalho físico ou da capacidade cardiorrespiratória.

A resposta do músculo esquelético aos exercícios não-habituais ou estressantes ocorre a partir das mais variadas alterações morfológicas em sua estrutura.

Destacam-se dois tipos de fibras musculares, em relação à estrutura do tecido muscular: as fibras de contração lenta (CL) ou tipo I, apresentando alta capacidade oxidativa e as fibras de contração rápida (CR) ou tipo II, apresentando alta capacidade glicolítica e que podem ser subdivididas em fibras de contração rápida (IIa e IIb), respectivamente conhecidas também como fibras rápidas oxidativas e fibras rápidas não-oxidativas. Da associação de fibras musculares específicas com um motoneurônio têm-se a unidade motora, que se constitui na unidade básica do movimento (PLATONOV, 2004; Mc ARDLE *et al.*, 2003).

Ambos os tipos de fibras musculares podem ser modificadas de acordo com o treinamento, mudanças que podem ser relacionadas com o aumento do volume, tamanho, potencial glicolítico, potencial oxidativo, aumento

de tamanho e do número de miofibrilas, aumento do volume de mitocôndrias, aumento dos filamentos de miosina, de capilares sanguíneos na fibra e outras mais (PLATONOV, 2004).

### **2.7.7 Resistência aeróbia**

Muitos cientistas consideram a resistência o componente mais importante do condicionamento físico. É uma defesa importante do indivíduo contra a fadiga (WILMORE; COSTILL, 2001). Para estes autores resistência é a capacidade de manter o organismo funcionando com determinada intensidade, por tempo prolongado. Todos os indivíduos possuem uma resistência inata, determinada pela genética. Mas, esta capacidade pode ser melhorada por meio de treinamento.

Segundo Platonov (2004) entende-se por resistência a capacidade para realizar um exercício de maneira eficaz, superando a fadiga produzida.

Gomes (1999) e Verkhoshanski (2000) caracterizam resistência como a capacidade de realizar o trabalho muscular sem perder sua efetividade durante um tempo prolongado e, definem várias formas de resistência.

Para Zakharov; Gomes (2003) resistência caracteriza a possibilidade do desportista de realizar, durante um tempo prolongado, o trabalho muscular, mantendo os parâmetros dados do movimento.

A capacidade de executar determinado movimento por um período longo de tempo, sem perda aparente da efetividade do movimento é a definição de Barbanti (2001) para resistência. De acordo com Weineck (2000) resistência é capacidade psicofísica de se resistir à fadiga em sobrecargas de longa duração, bem como a capacidade de uma rápida recuperação após estas sobrecargas. Manso *et al* (1996) constataram que a resistência se determina pela relação entre a quantidade das reservas energéticas acessíveis para a utilização e a velocidade de consumo da energia durante a prática esportiva. Para Bompa (2002) resistência é a capacidade de sustentar uma atividade física por um longo período de tempo; é importante em atividades com mais de um minuto de duração.

O desenvolvimento da resistência beneficia uma série de características: aumenta a capacidade de trabalho do corpo, melhora a eficiência cardíaca e pulmonar, aumenta a eficiência do corpo na utilização do oxigênio e condiciona o corpo para altas intensidades de trabalho com menores riscos de lesões, cansaço e fadiga rápida.

Dintiman *et al* (1999) afirmam que existem vários tipos de resistência, entre elas a resistência de velocidade, que é o ato de resistir o maior tempo possível em velocidade máxima, ou seja, ainda que o atleta alcance altos índices de velocidade, ele deve conseguir manter esses altos índices por um determinado tempo, sem que ocorra uma grande queda em sua velocidade.

O desenvolvimento da força aeróbia em atletas de alto nível possibilita o prolongamento dos esforços máximos, mantendo a velocidade e o ritmo de movimento, mesmo com o crescente débito de oxigênio, da consequente fadiga muscular e o aparecimento de uma solicitação mental progressiva..

## **2.8 Aptidão física**

A aptidão física (APF) expressa a capacidade de realizar trabalho físico, de forma eficiente, em determinado grau de intensidade por um período de tempo; esse conceito abrangente envolve diversas variáveis associadas à saúde e à performance humana. Esses parâmetros podem ser observados a partir de marcadores antropométricos, metabólicos e neuromusculares relacionados, às adaptações morfológicas e funcionais promovidas pelo treinamento físico.

McArdle; Katch; Katch (2003) descrevem aptidão física total como aquela que expressa algumas competências como força, resistência, flexibilidade articular, sistema cardiovascular e capacidades metabólicas eficientes, além da composição corporal dentro de padrões recomendáveis.

Robergs; Roberts (2002) destacam a importância da análise da APF associada à especificidade esportiva, citando modalidades que se caracterizam com predomínio metabólico ou padrão motor, assinalando também suas determinantes, como: força, potência, resistência muscular, flexibilidade, agilidade, resistência cardiorrespiratória e composição corporal.

Alguns autores recomendam análise contextualizada da capacidade de trabalho físico, considerando aspectos ambientais, produção de energia metabólica, função neuromuscular, técnica de execução do movimento e fatores psicossociais (ASTRAND; RODAHL 1980; KISS, 1987; GUEDES; GUEDES, 1998; WILMORE; COSTILL, 2001; BOMPA, 2002; PELLEGRINOTTI, 2004).

Powers; Howeley (2000) descrevem a interferência da nutrição no desempenho físico, destacando a ingestão dos carboidratos e da água e seus reflexos na conversão de energia metabólica e na função do sistema nervoso.

Considerando a interdependência entre diversos fatores determinantes do desempenho desportivo, Werneck (1991) descreve fatores condicionados e coordenativos relacionados à resistência, força, velocidade, mobilidade e agilidade, além das características da personalidade como habilidades intelectuais, morais e psíquicas.

Corroborando com essas análises, Foss; Keteyian (2000) reforçam a importância do contexto ambiental na análise da aptidão física, apontando como determinantes principais: a produção e a liberação de energia nas vias metabólicas, a eficiência do sistema cardiorrespiratório, a condição neuromuscular e os aspectos nutricionais e da composição corporal, além dos fatores relacionados ao meio ambiente como altitude, umidade relativa do ar e temperatura.

Com base nessa revisão, verifica-se consenso entre os autores quanto à importância dos fatores nutricionais, cardiovasculares, metabólicos, neuromusculares e ambientais na análise das determinantes da APF.

### **2.8.1 Avaliação da aptidão física**

A avaliação da aptidão física (AAPF) objetiva mensurar e interpretar parâmetros da APF, com interesse na determinação das limitações e potencialidades de trabalho, diagnóstico de fatores de risco e otimização do treinamento físico.

Matsudo (1987) descreve os fatores mensuráveis da APF, classificando-os em dois grupos – os biológicos e os psicossociais, subdividindo os biológicos em antropométricos, metabólicos e neuromusculares.

Como fatores antropométricos, o autor designa algumas variáveis de dimensões corporais, como comprimentos, perímetros, diâmetros, composição corporal e somatótipo. Como indicadores metabólicos, o autor apresenta as potências anaeróbia e aeróbia; aos parâmetros neuromusculares relaciona a força, velocidade, agilidade, flexibilidade, ritmo, equilíbrio e coordenação. Nas valências psicossociais, cita a personalidade, sociabilidade, percepção subjetiva de esforço e os níveis sócio-econômico e educacional, como parâmetros da APF.

Kiss (1987) enfatiza a distinção entre medir e avaliar em Educação Física e Desporto, reportando que o conceito da medida expressa a determinação da grandeza, comparando dimensões corporais aos padrões preestabelecidos com unidades universalmente conhecidas. Quanto à avaliação, refere-se à interpretação, comparação, classificação e análise dos resultados obtidos nas medidas.

Outro destaque conceitual apresentado por essa autora refere-se à função da avaliação no planejamento dos programas de treinamento, assinalando a aplicabilidade dessas avaliações sempre como um meio para aquisição de informações que possam contribuir com os objetivos do treinamento; porém, a autora enfatiza que as avaliações não devem caracterizar o objetivo principal de uma intervenção em Educação Física.

Classifica-se a AAPF em três categorias - diagnóstica, formativa e somativa. A diagnóstica tem o objetivo de conhecer o estado inicial do indivíduo ou grupo. A formativa destina-se a observar, durante o processo de exposição ao programa de treinamento, se os resultados atendem aos objetivos propostos no planejamento. Em relação à somativa, busca-se analisar se os índices alcançados ao final do programa de treinamento atingiram as metas estabelecidas no plano de trabalho (KISS, 1987; MATSUDO, 1987; GUEDES, 1994; TRITSCHLER, 2003; PITANGA, 2005).

Nos critérios de seleção dos instrumentos de avaliação, consideram-se métodos estatísticos para determinação da validade, fidedignidade, objetividade, padronização das instruções e dos padrões de referência. Nesse contexto, a validade refere-se à verificação do grau em que o instrumento mede aquilo que se propõe medir. A fidedignidade expressa a consistência da reprodutibilidade quando os dados são obtidos pelo mesmo observador em diferentes momentos. A objetividade reflete o grau de consistência dos resultados quando registrados simultaneamente por diferentes observadores, utilizando o mesmo instrumento de medida, no mesmo avaliado.

Os critérios de padronização das instruções e padrões de referência referem-se à preservação dos procedimentos técnicos metodológicos conforme os protocolos originais. A magnitude desses critérios de seleção é obtida pela correlação de Pearson, devendo apresentar valor igual ou superior a 0,7 para conferir consistência ao instrumento utilizado.

### **2.8.2 Adaptações orgânicas ao treinamento**

O organismo humano, sempre que submetido a treinamento físico, responde com processos fisiológicos denominados adaptações orgânicas. Essas reações buscam estabelecer um equilíbrio entre a fisiologia intrínseca dos tecidos e as demandas energéticas impostas ao organismo. Esse mecanismo é descrito na literatura especializada como homeostase (WILMORE; COSTIL, 2001; PELLEGRINOTTI *et al.*, 2006).

Segundo McArdle; Katch; Katch (2003), todos os sistemas orgânicos estão em constante homeostase. Esse conceito teórico explica o comportamento fisiológico dos diversos órgãos em condições basais ou em resposta aos estímulos.

Os agentes promotores de estresse, presentes no meio ambiente, podem ser observados em diferentes situações; geralmente manifestam-se sob a forma térmica luminosa, sonora, química ou mecânica. O exercício físico enquadra-se no conjunto dos estressores mecânicos; portanto, o treinamento físico promove estresse e conseqüentemente induz os processos adaptativos (FOSS; KETEYIANA, 2000).

A magnitude desses ajustes fisiológicos depende de diversos fatores. Quando relacionado à metodologia do treinamento, consideram-se como indicadores mais efetivos a intensidade, volume, freqüência e os intervalos de repouso entre as sessões de treinamento. Portanto, o controle dessas variáveis interfere na qualidade dos estímulos utilizados nos modelos de treinamento e, conseqüentemente, esse processo reflete a capacidade de adaptação ao trabalho físico (BOMPA, 2002).

Robergs; Roberts (2002) conceituam a homeostase como uma condição fisiológica em que o metabolismo é mantido constante ou inalterado diante de uma determinada demanda energética, de forma que esse estado de equilíbrio pode ser observado em repouso ou durante as atividades físicas, nos diferentes níveis de intensidade.

Os mesmos autores descrevem os diferentes tipos de adaptações orgânicas em função do tempo de exposição ao treinamento, classificando-as em duas categorias - agudas e crônicas. As primeiras referem-se às mudanças ocorridas durante ou imediatamente após a intervenção, como, por exemplo, os ajustes na freqüência cardíaca em resposta à intensidade de trabalho. Por outro lado, as crônicas caracterizam-se como aquelas obtidas ao final de um longo período de exposição, como, por exemplo, a hipertrofia do tecido muscular.

Robergs; Roberts (2002) analisam também o tipo de adaptação de acordo com o reflexo, categorizando-a em dois grupos - morfológicas e funcionais. As primeiras relacionam-se às manifestações adaptativas observadas na estrutura dos tecidos, tendo como exemplo clássico a hipertrofia muscular induzida pelos exercícios intensos. A segunda categoria refere-se aos ajustes funcionais provocados por atividades físicas, refletindo-se na fisiologia das células, tecidos ou órgãos, como, por exemplo, o aumento no consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2máx}$ ).

Wilmore; Costill (2001) analisam de forma específica as adaptações fisiológicas induzidas pelo treinamento aeróbio e anaeróbio, considerando seus reflexos nas vias metabólicas e no sistema muscular. Na abordagem do metabolismo aeróbio, os autores destacam os efeitos observados na resistência cardiorrespiratória com desdobramentos no aumento do fluxo sanguíneo central e periférico, resultando numa maximização da capacidade das fibras musculares em restaurar maiores quantidades de adenosina trifosfato (ATP), correspondente ao aumento verificado no  $VO_{2máx}$ , devendo, de acordo com o tipo de fibra muscular, apresentar respostas adaptativas distintas.

Corroborando com essas considerações, Fernandes *et al.* (2004) verificam as influências do treinamento de intensidade moderada e intensa na massa corporal em um grupo de 28 adolescentes obesos, com idades entre 15 e 19 anos, e constatam que a combinação do treinamento aeróbio e anaeróbio aliado à orientação nutricional promove maior redução ponderal, quando comparada à orientação nutricional somente. Verificado ainda, nesse estudo, que o exercício intenso foi mais eficiente para promover a diminuição da gordura corporal e da porcentagem de gordura, enquanto o exercício aeróbio foi mais eficaz no sentido de preservar e/ou aumentar a massa livre de gordura.

### **2.8.3 Perfil da aptidão física**

O perfil da aptidão física (APF) pode ser analisado por diversos aspectos de natureza biológica, psicológica ou social. Em cada um desses

domínios existem vários indicadores que expressam a magnitude de algumas capacidades que interferem no desempenho do indivíduo.

No contexto biológico, podem ser mensuradas variáveis antropométricas, metabólicas e neuromusculares com a respectiva metodologia específica de cada sistema. Em relação aos aspectos psicológicos, observam-se o comportamento motivacional, nível de interesse e autopercepção da intensidade do esforço físico. No âmbito dos marcadores sociais, é possível analisar o relacionamento interpessoal no grupo de jovens (KISS, 1987; MATSUDO, 1987; LEVANDOSKI *et al*, 2007).

Esses parâmetros revelam também os efeitos fisiológicos adaptativos promovidos pelo treinamento físico, possibilitando o monitoramento das alterações agudas e crônicas durante o processo de exposição ao trabalho físico (POWERS; HOWLEY, 2000; ROBERGS; ROBERTS, 2002).

Com base nessas informações, determina-se a APF relacionada ao desempenho em atividades físicas. Esses sinais indicam as potencialidades e limitações para o trabalho, podendo, portanto, contribuir no planejamento dos programas de treinamento de modo a atender as necessidades individuais (BOMPA, 2002; VERKHOSHANSKI, 2001).

Outra utilização desses marcadores da APF refere-se à análise dos fatores de risco para doenças crônico-degenerativas com etiologia associada ao sedentarismo; a partir desses dados, pode-se detectar a suscetibilidade para morbidades (CARVALHO *et al*, 2003; SILVA, 2006; VIEIRA *et al*, 2006; SOHLSTROM *et al*, 2007).

Entretanto, essas variáveis isoladamente não refletem com fidelidade a capacidade desses indivíduos de realizar trabalho físico. Obter resultado excelente em um indicador não garante o mesmo padrão de resposta em outra variável, como também não expressa a APF total ou a dimensão exata da exposição a determinado fator de risco.

Esses indicadores interagem num processo fisiológico sistêmico em que ocorre transferência de efeitos adaptativos, podendo favorecer ou

prejudicar o desempenho do indivíduo numa habilidade motora específica (BOMPA, 2002).

Portanto, a interpretação dessas informações revela-se tarefa de alta complexidade, considerando as várias possibilidades de combinações de transferência de efeitos entre variáveis, refletindo, portanto, a diversidade do comportamento humano em suas relações com o meio ambiente (TRITSCHLER, 2003).

### **2.8.3.1 Indicadores antropométricos na avaliação da aptidão física**

Os efeitos adaptativos, induzidos pelo treinamento, podem ser monitorados por meio de variáveis antropométricas; esse método refere-se aos procedimentos técnicos utilizados para mensurar as dimensões corporais.

No conjunto desses indicadores estão algumas variáveis, como peso corporal (PC), peso de gordura (PG), peso magro (PM), estatura (ES), circunferência (CI), diâmetro (DI), índices de massa corporal (IMC), dobras cutâneas (DC) e o somatótipo (SO), sendo que cada variável reflete, de forma particular, as relações entre estado nutricional e aptidão física, podendo relacionar-se à saúde e/ou ao desempenho para o trabalho ou esportivo.

No contexto desportivo, utilizam-se marcadores antropométricos, de forma transversal, para verificar o impacto do treinamento em determinado momento, ou de forma longitudinal, durante uma temporada anual, objetivando traçar um perfil evolutivo ao longo do processo.

A metodologia utilizada nesses procedimentos de medidas é amplamente documentada por diversos autores (WATSON, 1986; POLLOCK *et al.*, 1986; MATSUDO, 1987; KISS, 1987; GUEDES, 1994; COSTA, 2001; McARDLE; KATCH; KATCH, 2003; TRITSCHLER, 2003; PITANGA, 2005).

Para análise e interpretação do comportamento desses parâmetros, Guedes (1994) realça a necessidade de fracionamento didático da massa corporal em dois compartimentos distintos, denominados componente de gordura (CG) e componente de massa magra (MM).

Costa (2001) descreve a classificação das técnicas de medidas em diretas, indiretas e duplamente indiretas. No conceito dos procedimentos diretos, o autor aponta como única técnica viável a dissecação de peças anatômicas, obviamente, restrita ao estudo de cadáveres, revelando-se, portanto, o único método direto possível na manipulação dos componentes corporais.

Por outro lado, utilizando técnicas indiretas, pode-se dimensionar os diferentes constituintes corporais, por meio de alguns exames que empregam princípios físico-químicos, imagens ou densiometria.

Dentre essas técnicas, o autor destaca a pesagem hidrostática como método utilizado para validar os procedimentos duplamente indiretos. Neste último elenco de rotinas, descreve as medidas antropométricas de DC, como recurso de fácil aplicação, baixo custo operacional e alta reprodutibilidade. Para tanto, o autor recomenda a utilização de algumas equações de predição de densidade corporal. Com base nesse indicador, pode-se estimar a porcentagem de gordura corporal, utilizando-se algumas equações específicas.

McArdle; Katch; Katch (2003) descrevem um modelo teórico de Behnke para homens e mulheres de referência; esse estudo sugere um padrão de referência para indivíduos de ambos os sexos, com idades entre 20 e 24 anos. Nessa análise, comparam-se os gêneros com base em valores absolutos e relativos nos diversos componentes da massa corporal.

A partir desses dados, é possível constatar diferenças entre a gordura corporal total do homem - algo em torno de 15% - e a da mulher, estimada em 27%. Essa discrepância é atribuída à existência da gordura essencial na mulher, classificada como gordura sexo específica, localizada nas glândulas mamárias e na região pélvica. Os autores assinalam também a possibilidade desse estoque de energia química ser utilizado predominantemente no aparelho reprodutor, especialmente durante a gestação.

A partir de parâmetros antropométricos, pode-se analisar inferencialmente o estado nutricional, classificando o sobrepeso e obesidade.

Nesses casos, utilizam-se, entre outros critérios, o índice da massa corporal e a fração de gordura relativa à massa corporal total; para tanto, existem padrões de referência adotados pela OMS. Entretanto, para atletas, esses marcadores são diferenciados por gênero e modalidade esportiva (GUEDES, 1998; COSTA, 2001; AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2003; PITANGA, 2005; VIEIRA *et al*, 2006).

### **2.8.3.2 Indicadores neuromusculares na avaliação da aptidão física**

A avaliação da APF por meio dos indicadores neuromusculares permite uma análise do desempenho motor do indivíduo, semelhante às condições encontradas na prática de atividade física. Essa característica confere ao método um diferencial qualitativo, em razão das diversas possibilidades de aplicação em diferentes modalidades esportivas. Como critério metodológico, observa-se o gesto esportivo para então definir-se o modelo de avaliação.

Existem protocolos de testes que reproduzem os fundamentos essenciais dos movimentos específicos do esporte como, por exemplo, a semelhança entre o teste de impulsão vertical e os gestos de ataque ou bloqueio no voleibol. Possivelmente, uma excelente resposta nessa avaliação revela o potencial de desempenho diferenciado nestes fundamentos.

Wilmore; Costill (2001) apontam alguns fatores determinantes da força e os efeitos adaptativos refletidos no sistema muscular, promovidos pelo trabalho de força. Inicialmente, os autores destacam as diferenças conceituais entre força máxima voluntária, potência e resistência muscular, caracterizando-as em absolutas ou relativas quando relacionadas aos compartimentos corporais, sendo que a produção máxima de força refere-se ao melhor rendimento de força em um único movimento.

Quanto à potência, diferencia-se pela aplicação da velocidade de execução do movimento, expressando a qualidade do trabalho na unidade de tempo; ela destaca-se como um componente fundamental da maioria dos desempenhos atléticos, podendo, portanto, ser calculada pela equação da Física em que se multiplica a força pela distância e se divide pelo tempo.

Quanto à resistência, Wilmore; Costill (2001) reportam seu caráter de manutenção durante as repetidas ações motoras ou em uma única ação estática, associando-a, de modo mais efetivo, à capacidade de resistir aos eventos de longa duração e baixa ou moderada intensidade.

Entre os diversos fatores determinantes da força, Wilmore; Costill (2001) destacam o controle neural nas relações com o padrão de recrutamento das unidades motoras e o grau de hipertrofia das fibras musculares, além das características metabólicas e morfológicas determinadas por herança genética, porém, adaptáveis ao treinamento crônico de força.

Pereira; Gomes (2003), revisando alguns estudos, analisam a confiabilidade de predição entre o teste de força e resistência muscular. Os autores destacam a importância da confiabilidade intravalores na determinação da qualidade dos dados coletados em pesquisa, relatando também a escassez de estudos controlados e reportando valores de confiabilidade de testes de força.

Apesar de ser considerada boa na maioria dos estudos publicados (0,79 a 0,99), as diferenças entre teste e reteste têm sido observadas como estatisticamente significativas. Assim sendo, os autores sugerem a utilização de valores de um segundo teste em pesquisa, de modo que possíveis modificações nos valores de força possam ser atribuídas ao efeito dos treinamentos e não à simples adaptação ao protocolo de teste.

Considerando essas evidências, Pereira; Gomes (2003) advertem que as relações entre testes de força máxima e testes submáximos ou variáveis antropométricas têm sido investigadas, com o objetivo de prever a força máxima sem que o indivíduo tenha que ser submetido a um teste de força máxima, atenuando possíveis riscos de lesão, de tal forma que valores de carga máxima, ou percentuais desta, são habitualmente utilizados como estratégia qualitativa na prescrição do treinamento.

Destacam também os autores que a predição de uma repetição máxima (1 RM), por meio de testes submáximos, freqüentemente é considerada boa (correlações > 0,90); entretanto, na maioria dos estudos revisados pelos autores, as equações preditivas muitas vezes não são

aprovadas no escrutínio de uma validade cruzada, enfatizando, portanto, a necessidade de análise da especificidade da população, do exercício e da técnica de execução, quando da aplicação dessas equações.

Altine Neto; Pellegrinotti; Montebelo (2006), verificando as alterações no desempenho motor e na resistência orgânica, promovidas pelo programa de treinamento em jovens atletas femininas de voleibol, utilizaram testes motores específicos e de resistência para analisar os efeitos adaptativos do treinamento em diferentes momentos da periodização. Nesse estudo, os autores observaram aumentos no desempenho motor e na resistência mais significativos estatisticamente no período de básico de preparação geral.

No período pré-competitivo, as alterações não foram estatisticamente consistentes; já no período competitivo, a pesquisa não revelou mudanças nos marcadores motores e de resistência orgânica. Com base nessas observações, os autores reportam a relevância do modelo experimental na produção de conhecimentos para metodologia do treinamento desportivo, assim como na promoção e preservação da saúde das atletas; destacam também as propriedades específicas dos movimentos utilizados nos testes motores e enfatizam as características técnicas dos gestos de impulsão para o ataque e bloqueio no voleibol.

Essas análises reforçam a importância dessas variáveis na avaliação da aptidão física de vários indivíduos e no planejamento do treinamento.

## **2.9 Treinamento**

Segundo Bompa (2002), o treinamento não é um hábito contemporâneo. Na Antiguidade Clássica, treinava-se sistematicamente para atividades militares ou olímpicas. O autor considera que hoje, entretanto, prepara-se para alcançar um objetivo específico, de natureza fisiológica, relacionado ao aumento das funções orgânicas, com conseqüente aprimoramento do desempenho.

Considerando a interferência de diversos fatores no processo de treinamento físico, analisa-se, entre outros aspectos, a liderança do profissional na condução e no planejamento do programa de treinamento, observando-se sua ação educadora na formação do indivíduo. Nesse contexto, relacionam-se aspectos fisiológicos, psicológicos e sociais, ressaltando-se a contribuição dos fatores físicos na determinação do desempenho em níveis de excelência (VERKHOSHANSKI, 2001; BOMPA, 2002).

Tubino (1984) descreve a característica multidisciplinar da equipe de profissionais envolvida na preparação. Segundo o autor, o sucesso do programa de treinamento depende da eficácia de intervenção desses agentes, considerando suas ações específicas no desenvolvimento de tais atividades.

Diversos autores reportam os princípios científicos do treinamento; tais parâmetros metodológicos constituem as principais normas técnicas e pedagógicas para o desenvolvimento dos programas de treinamento. Esses conceitos fundamentam-se em mecanismos fisiológicos que refletem as características dos sujeitos, de forma que o primeiro denomina-se Princípio da Individualidade Biológica e trata das particularidades biológicas do indivíduo refletidas no seu fenótipo.

O segundo princípio, o da Adaptação, refere-se aos efeitos orgânicos induzidos pelo treinamento físico, caracterizado pela necessidade de o estímulo apresentar intensidade suficiente para promover as adaptações orgânicas desejáveis.

No terceiro princípio, o da Sobrecarga considera-se as questões relativas à homeostase, analisando a assimilação compensatória nos períodos de restauração, havendo, portanto, necessidade de correções regulares dos estímulos a fim de garantir os benefícios nos níveis de aptidão física.

No quarto princípio, o da Continuidade, observa-se a aderência ao estímulo como requisito imprescindível na aquisição dos efeitos adaptativos, relacionando-se diretamente a regularidade de exposição ao treinamento.

No quinto princípio, o da Interdependência Volume e Intensidade, reportam-se os critérios de ajustes na carga de trabalho, considerando-se a proporcionalidade entre as quantidades e a qualidade do treinamento.

No sexto princípio, o da Especificidade avalia-se as particularidades das modalidades esportivas, analisando aspectos de natureza metabólica, biomecânica ou psicológica na definição das diretrizes do treinamento (BARBANTI, 1997; DANTAS, 1986; MELLEROWICZ; MELLER, 1987; VERKHOSHANSKI, 2001; BOMPA, 2002).

Bompa (2002) sugere o acréscimo aos princípios do treinamento da Participação Ativa e da Multilateralidade, analisando na primeira o comportamento do indivíduo no contexto cognitivo e psicológico. Nessa abordagem, o autor enfoca a contribuição do sujeito no planejamento e desenvolvimento do treinamento. Na segunda, observa o processo de crescimento e desenvolvimento, monitorando as principais mudanças morfológicas e funcionais ao longo da vida, utilizando-as como critério seletivo na elaboração do programa de treinamento.

As capacidades biomotoras referem-se aos aspectos fisiológicos individuais do indivíduo, como força, velocidade, resistência e coordenação. O treinamento promove a melhora dessas capacidades com reflexos em algumas habilidades. Essas alterações realizam-se de forma interdependente, transferindo efeitos entre essas variáveis, podendo, portanto, facilitar ou prejudicar o desempenho do indivíduo em determinado trabalho (VERKHOSHANSKI, 2001; BOMPA, 2002).

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGIA**

#### **3.1 Aprovação**

Inicialmente, foi estabelecido um contato com o comando do Corpo de Cadetes da Aeronáutica (CCAer), chefia da Divisão de Ensino (DE), chefia da Divisão de Saúde (DS) e Chefia da Seção de Educação Física (SEF) da Academia da Força Aérea, solicitando a autorização para a coleta de dados junto aos bancos de dados. Tal contato teve por objetivo esclarecer ao comando do corpo de cadetes e chefias de divisão os objetivos e a relevância do estudo em questão.

Concluídas as formalidades e após a aprovação deste estudo pela Universidade da Força Aérea (UNIFA), a coleta dos dados para a pesquisa teve prosseguimento.

#### **3.2 Delineamento do estudo**

O presente estudo é caracterizado como longitudinal e exploratório (CHAROUX, 2004), abrangendo quatro anos de avaliações da aptidão física aeróbia e o custo energético de cadetes pertencentes aos Quadros de Formação de Oficiais da Academia da Força Aérea Brasileira (AFA), tanto do sexo masculino, como do feminino, ao longo dos cursos de formação de oficiais aviadores, intendentes e de infantaria. Para isso foi feito levantamento dos testes da Potência Aeróbia Máxima (PAM) e das atividades rotineiras realizadas pelos mesmos, com informações extraídas de planilhas específicas junto ao banco de dados da Divisão de Ensino (DE), Corpo de Cadetes da Aeronáutica, Sessão de Educação Física e Divisão de Saúde da

AFA. Os dados utilizados foram referentes às jornadas diárias realizadas no período de 2005 a 2008 (BRASIL, 2004).

### **3.3 Grupos de estudo**

#### **3.3.1 No 1º ano do curso em 2005**

O grupo estudado foi constituído, por 224 cadetes, declarados clinicamente saudáveis após exame médico prévio, sendo 24 do sexo feminino, com idade média de  $19,5 \pm 1,4$  anos, estatura média de  $164,9 \pm 6,0$ cm e massa corporal com média de  $60,3 \pm 5,6$ kg, pertencentes aos cursos de formação de oficiais aviadoras e intendentes e 200 do sexo masculino, com idade média de  $19,5 \pm 1,3$  anos, estatura média de  $175,9 \pm 6,1$ cm e massa corporal com média de  $73,8 \pm 8,3$ kg, integrantes dos cursos de formação de oficiais aviadores, intendentes e de infantaria.

#### **3.3.2 No 2º ano do curso em 2006**

O grupo estudado foi constituído, por 161 cadetes, declarados clinicamente saudáveis após exame médico prévio, sendo 21 do sexo feminino, com idade média de  $21,9 \pm 1,1$  anos, estatura média de  $164,9 \pm 6,4$ cm e massa corporal com média de  $60,6 \pm 5,8$ kg, pertencentes aos cursos de formação de oficiais aviadoras e intendentes e 140 do sexo masculino, com idade média de  $20,9 \pm 1,6$  anos, estatura média de  $175,8 \pm 6,2$ cm e massa corporal com média de  $73,9 \pm 8,6$ kg, integrantes dos cursos de formação de oficiais aviadores, intendentes e de infantaria.

#### **3.3.3 No 3º ano do curso em 2007**

O grupo estudado foi constituído, por 157 cadetes, declarados clinicamente saudáveis após exame médico prévio, sendo 21 do sexo feminino, com idade média de  $21,5 \pm 1,4$  anos, estatura média de  $164,9 \pm 6,4$ cm e massa corporal com média de  $60,6 \pm 5,8$ kg, pertencentes aos cursos de formação de oficiais aviadoras e intendentes e 136 do sexo masculino, com idade média de

21,6  $\pm$ 1,8 anos, estatura média de 175,6  $\pm$ 6,2cm e massa corporal com média de 73,8  $\pm$ 8,6kg, integrantes dos cursos de formação de oficiais aviadores, intendententes e de infantaria.

### **3.3.4 No 4º ano do curso em 2008**

O grupo estudado foi constituído, por 146 cadetes, declarados clinicamente saudáveis após exame médico prévio, sendo 20 do sexo feminino, com idade média de 22,4  $\pm$ 1,3 anos, estatura média de 165,0  $\pm$ 6,5cm e massa corporal com média de 61,8  $\pm$ 7,5kg, pertencentes aos cursos de formação de oficiais aviadoras e intendententes e 126 do sexo masculino, com idade média de 22,5  $\pm$ 1,2 anos, estatura média de 175,8  $\pm$ 6,4cm e massa corporal com média de 75,2  $\pm$ 8,4kg, integrantes dos cursos de formação de oficiais aviadores, intendententes e de infantaria.

### **3.3.5 Critérios de Inclusão**

Foram escolhidas as fichas dos cadetes que ingressaram no 1º ano da AFA em 2005 e as fichas dos cadetes que concluíram, respectivamente, o 2º ano em 2006, o 3º ano em 2007 e o 4º ano em 2008.

## **3.4 Medidas**

### **3.4.1 Massa corporal**

A medida da massa corporal foi realizada com uma balança digital da marca Welmy, com capacidade mínima de 20 kg e máxima de 200 kg. A menor escala de leitura é de 100 gramas.

Os cadetes foram mensurados vestindo apenas calção (homens) e calção e top (mulheres), estando ao centro da plataforma, eretos, cabeça voltada para frente da balança, os braços estendidos ao longo do corpo, pés ligeiramente afastados e voltados para frente.

### **3.4.2 Estatura**

A medida de estatura foi feita com o cadete em pé, descalço, utilizando-se um estadiômetro de madeira com precisão de 1mm.

foram avaliados nos 4 momentos de sua formação, M1 (primeiro ano); M2 (segundo ano); M3 (terceiro ano); M4 (quarto ano). Cabe aqui ressaltar que todas as avaliações foram aplicadas por profissionais devidamente treinados, padronizados e pertencentes aos quadros da Força Aérea Brasileira. Todos os procedimentos foram apoiados por equipes médicas pertencentes à Aeronáutica.

## **3.5 Métodos e instrumentos**

### **3.5.1 Avaliação da potência aeróbia máxima (PAM)**

Para os procedimentos avaliatórios durante o Teste de Avaliação do Condicionamento Físico, os cadetes trajavam calção, camiseta, meias e tênis de corrida. Para a partida os mesmos estavam na posição parado, em pé com as pernas em afastamento antero-posterior, com a ponta de um dos pés atrás da linha de partida, joelhos das pernas levemente flexionados. A partida foi dada por meio de um silvo de apito. E, conforme preconizado por Cooper (1979) o teste consistia em percurso de 2400m em terreno plano e com marcações de 200 em 200m, que os sujeitos tinham que percorrer no menor tempo possível, correndo ou caminhando. Foi registrado o tempo total, individual, para a realização do percurso (DANTAS, 2003). Foram utilizados os seguintes equipamentos:

- a) cronômetros digitais da marca CASIO ®;
- b) para o teste de Cooper (1979), um percurso de 2400 m em terreno plano e asfaltado, dentro do perímetro da Academia da Força Aérea;
- c) fichas para coletas de dados;

### 3.5.2 Estimativa do consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2máx}$ )

Em função do tempo individual no teste, o  $VO_{2máx}$  foi estimado por meio da equação:

$VO_{2máx} = (2400 \times 60 \times 2) + 3,5/T$  (tempo em segundos obtido no teste) para homens e mulheres (POLLOCK, 1993).

Os cadetes foram classificados de acordo com as tabelas 1 e 2.

**Tabela 1** – Padrão de Resultados de Avaliação do Consumo Máximo de Oxigênio ( $VO_{2máx}$ ).

Nível de Aptidão Física no Teste de Cooper 2.400m para Mulheres - $VO_{2máx}$ (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )						
Idade	Ruim	Abaixo	Média	Acima	Bom	Excelente
18 - 25	≤ 32,0	34,0 a 37,0	39,0 a 41,0	42,0 a 46,0	48,0 a 54,0	≥ 58,0

(Pollock, 1993 – Atividade Física na Saúde e na Doença)

**Tabela 2** – Padrão de Resultados de Avaliação do Consumo Máximo de Oxigênio ( $VO_{2máx}$ ).

Nível de Aptidão Física no Teste de Cooper 2.400m para Homens - $VO_{2máx}$ (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )						
Idade	Ruim	Abaixo	Média	Acima	Bom	Excelente
18 - 25	≤ 35,0	38,0 a 41,0	43,0 a 46,0	47,0 a 51,0	53,0 a 59,0	≥ 63,0

(Pollock, 1993 – Atividade Física na Saúde e na Doença)

### 3.5.3 Avaliação do gasto energético laboral

As informações foram extraídas de planilhas específicas junto ao banco de dados da Divisão de Ensino (DE), Corpo de Cadetes da Aeronáutica (CCAer) e Seção de Educação Física (SEF) da AFA. Registros de tempo-atividade foram deduzidos dos programas de instruções previstos pela AFA, os dados foram inseridos na tabela de Lehman (1960) e calculada a estimativa do gasto energético laboral.

## 3.6 Análise estatística

Serão calculadas as estatísticas descritivas de cada grupo de dados, verificada sua compatibilidade com a distribuição Gaussiana e aplicados

testes paramétricos (ANOVA) ou não-paramétricos (Kruskal-Wallis, G-teste e Teste de Fredmann) com nível de significância  $\alpha = 0.05$  e emitidas conclusões e recomendações a respeito da necessidade ou não de repensar o atual critério de seleção no Teste de Aptidão Física para ingresso na AFA e o planejamento e periodização do Treinamento Físico-profissional Militar para controle da aptidão física aeróbia nos cursos de formação de oficiais da AFA para suprir as necessidades do custo energético médio das jornadas laborais.

### 3.7 Cronograma de execução

A pesquisa finalizará em etapas:

- Abril: Exame de Qualificação;
- Abril/Junho: tratamento estatístico nos resultados coletados;
- Abril/Junho: redação do capítulo Resultados e análise dos resultados;
- De 01/06/2010 a 30/06/2010: tirar conclusões a partir das análises e redigir o capítulo Conclusões e Recomendações.

Atividade/Mês	2010						
	4	5	6	7	8	9	10
Tabulação e análise dos dados.							
Contatos com o orientador.							
Exame de Qualificação.							
Correções apontadas pelo orientador.							
Redação Final.							
Entrega da Tese							
Defesa da Tese							

## CAPÍTULO IV

### APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Este estudo buscou conhecer, estimar, analisar e comparar a aptidão física aeróbia e o custo energético das jornadas laborais de cadetes do sexo masculino e feminino da Academia da Força Aérea Brasileira ao ingressarem na instituição em 2005 e, acompanhar a condição das mesmas por quatro anos, ou seja, até a turma se formar, em 2008. Para tanto serão apresentados alguns resultados, preliminares, por ano cursado, para futuro tratamento estatístico.

#### 4.1 Do 1º ano em 2005

Com o objetivo de obter o perfil dos cadetes da Academia da Força Aérea Brasileira, logo após o ingresso na instituição em **2005 (1º ano)**, foram calculadas estatísticas descritivas dos mesmos. Assim, foi possível verificar conforme ilustrado na Tabela 3, que os homens (200) apresentaram idade média de 19,5  $\pm$ 1,3 anos, estatura média de 175,9  $\pm$ 6,1cm e massa corporal média de 73,8  $\pm$ 8,3kg, enquanto as mulheres (24) apresentaram idade média de 19,5  $\pm$ 1,4 anos, estatura média de 164,95  $\pm$ 6,0cm e massa corporal média de 60,3  $\pm$ 5,6kg.

**Tabela 3** - Perfil da amostra quanto à idade (anos), estatura (cm) e massa (kg), por sexo, dos cadetes do 1º ano.

Cadetes	Variável	Momento de Avaliação (fevereiro/2005)			
		Média	Mínimo	Máximo	Desvio/Padrão
Homens	Idade	19,5	16,0	24,0	1,3
	Estatura	175,9	160,0	193,0	6,1
	Massa	73,8	57,8	86,5	8,3
Mulheres	Idade	19,5	17,0	22,0	1,4
	Estatura	164,9	155,0	177,0	6,0
	Massa	60,3	53,4	71,4	5,6

Com relação aos resultados do Teste de Avaliação do Condicionamento Físico (TACF) aeróbio (2.400m) dos militares pesquisados, no 1º ano em 2005, a Tabela 4 aponta valor médio, mínimo, máximo e desvio padrão, sendo que os homens obtiveram a média de 9min21,2s  $\pm$ 40,4s e as mulheres a média de 12min01,8s  $\pm$ 1'04,5s.

**Tabela 4** – Resultados do teste de 2400m (COOPER,1979), dos cadetes do 1º ano.

Cadetes	Teste	Teste de 2.400m			
		Média	Mínimo	Máximo	Desv Padrão
Homens	2.400m	9min21,2s	7min39s	11min56s	40,4s
Mulheres	2.400m	12min01,8s	10min33s	14min27s	1min04,5s

Na tabela 5 é apresentada a estimativa do consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2máx}$ ) por meio da equação de Pollock (1993), os índices indicam para os homens (média e desvio padrão) 51,6  $\pm$ 3,6 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>, utilizando a tabela de classificação predita do mesmo autor, os homens estavam no padrão “acima da média” e as mulheres com índice de 40,2  $\pm$ 3,5 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>, estavam no padrão “médio”.

**Tabela 5** – Índices referenciados por meio do  $VO_{2máx}$  estimado (POLLOCK, 1993) do 1º ano.

Cadetes	Teste	Teste de 2.400m – $VO_{2máx}$ em ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup>			
		Média	Mínimo	Máximo	Desv Padrão
Homens	2.400m	51,6	40,2	62,8	3,6
Mulheres	2.400m	40,2	33,2	45,5	3,5

Com o objetivo de obter a estimativa do custo energético médio das jornadas laborais dos cadetes no 1º ano do curso na AFA, foi realizado o levantamento das atividades rotineiras durante o ano de 2005. Após a análise destes dados verificou-se, conforme ilustrado nas Tabelas 6, 7 e 8, que as jornadas da Faculdade de Administração da Aeronáutica (FAAer) eram concluídas com atividades da IBM e TFPM, completando assim, os dez tempos diários de atividades.

A FAAer, com aulas no período matutino e, em alguns momentos, parte do vespertino (5±2 tempos), onde os cadetes permaneceram, basicamente, na posição sentados, o gasto energético estimado foi de 105,0 kcal/h para os homens. Para as mulheres foi estimado um gasto energético de 89,3 kcal/h.

**Tabela 6** – Estimativa do Gasto Energético durante as aulas da FAAer do 1º ano.

Cadetes	Posição do Corpo		Momento de Avaliação (1º ano/2005)	
	Tempo		Massa Corporal Média	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)
Homens	Sentados		73,8	105,0
	315 min		±8,3kg	
Mulheres	Sentados		60,3	89,3
	315 min		±5,6kg	

<sup>1</sup> LEHMAN, 1960

Na Tabela 7 foram observadas as atividades da Instrução Básica Militar (IBM) onde as atividades transcorreram em períodos variados (matutino ou vespertino ou noturno) não ultrapassando dois tempos de aula, e os cadetes permaneceram, basicamente, andando. Durante a instrução o gasto energético estimado foi de 180,0 kcal/h para os homens e de 153,0 kcal/h para as mulheres.

**Tabela 7** – Estimativa do Gasto Energético durante as aulas da IBM do 1º ano.

Cadetes	Posição do Corpo	Momento de Avaliação (1º ano/2005)	
		Tempo	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)
Homens	Andando	73,8	180,0
		±8,3kg	
Mulheres	Andando	60,3	153,0
		±5,6kg	

<sup>1</sup> LEHMAN, 1960

A Tabela 8 apresenta os dados estimados para o Treinamento Físico-profissional Militar (TFPM) onde as atividades transcorreram no período vespertino, com a duração de dois tempos, onde a posição de todo o corpo dos cadetes foi classificada como fácil em virtude das atividades executadas. Durante os dois tempos de instrução o gasto energético estimado para os homens foi de 300,0 kcal/h e para as mulheres foi estimado um gasto energético de 255,0 kcal/h.

**Tabela 8** – Estimativa do Gasto Energético durante as aulas do TFPM do 1º ano.

Cadetes	Posição de todo o corpo	Momento de Avaliação (1º ano/2005)	
		Tempo	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)
Homens	fácil	73,8	300,0
		±8,3kg	
Mulheres	fácil	60,3	255,0
		±5,6kg	

<sup>1</sup> LEHMAN, 1960

Com o levantamento do gasto energético médio da jornada de trabalho diário, durante as aulas da FAAer, aulas da IBM e aulas do TFPM (somatório de dez tempos de aulas), foi possível estimar o  $VO_{2máx}$  recomendado para suprir a necessidade da jornada de trabalho de acordo com a tabela 9.

**Tabela 9** – Estimativa do Gasto Energético e  $VO_{2máx}$  recomendado para suprir as necessidades das aulas da FAAer, IBM e TFPM do 1º ano.

Atividades	Homens		Mulheres		$VO_{2máx}$ <sup>2</sup> (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )	
	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)		Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)		Homens	Mulheres
FAAer	105,0	Média	89,3	Média	31,6	34,7
IBM	180,0		153,0			
TFPM	300,0	195,0	255,0			

<sup>1</sup>LEHMAN, 1960 <sup>2</sup>Recomendado

No Estágio de Adaptação (EAD), complementado com atividades da IBM e TFPM, onde as atividades se desenvolveram no período matutino, com a duração de cinco tempos e a posição do corpo dos cadetes variou entre sentados, de pé parados, andando e a posição de todo o corpo fácil, em virtude das atividades executadas, teve o gasto energético estimado para os homens de 300,0 kcal/h e para as mulheres foi estimado um gasto energético de 255,0 kcal/h, como nos mostra a tabela 10.

**Tabela 10** – Estimativa do Gasto Energético durante as aulas do EAD do 1º ano.

Cadetes	Posição do Corpo <sup>2</sup>	Momento de Avaliação (1º ano/2005)	
	Tempo (min)	Massa Corporal Média	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)
Homens	S / DPP / A / PTCF	73,8	285,0
	90 / 45 / 45 / 45	±8,3kg	
Mulheres	S / DPP / A / PTCF	60,3	242,25
	90 / 45 / 45 / 45	±5,6kg	

<sup>1</sup>LEHMAN, 1960 – <sup>2</sup> Posição do Corpo: S- sentado/DPP-de pé parado/A-andando/PTCF-Posição de Todo o Corpo Fácil

Com o levantamento do gasto energético médio da jornada de trabalho diário, durante as aulas do EAD, aulas da IBM e aulas do TFPM (somatório de dez tempos de aulas), foi possível estimar o  $VO_{2máx}$  recomendado para suprir a necessidade da jornada de trabalho de acordo com a tabela 11.

**Tabela 11** – Estimativa do Gasto Energético e  $VO_{2máx}$  recomendado para suprir as necessidades das aulas do EAD, IBM e TFPM do 1º ano.

Atividades	Homens		Mulheres		$VO_{2máx}^2$ (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )	
	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)		Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)		Homens	Mulheres
<b>EAD</b>	<b>285,0</b>	<b>Média</b>	<b>242,25</b>	<b>Média</b>	<b>38,39</b>	<b>41,78</b>
<b>IBM</b>	<b>180,0</b>		<b>153,0</b>			
<b>TFPM</b>	<b>300,0</b>	<b>265,0</b>	<b>255,0</b>			

<sup>1</sup> LEHMAN, 1960 <sup>2</sup> Recomendado

Nas instruções de Salto de Emergência de Aeronave (ISEA) os dados analisados e apresentados na Tabela 12 se desenvolveram no período matutino e vespertino (5/5 tempos), com a duração de dez tempos, e a posição do corpo dos cadetes variou entre sentados, de pé parado, andando e a posição de todo o corpo fácil, em virtude das atividades executadas teve o gasto energético estimado para os homens de 300,0 kcal/h e o  $VO_{2máx}$  recomendado de 43,47 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>. Já para as mulheres foi estimado um gasto energético de 255,0 kcal/h e o  $VO_{2máx}$  recomendado de 46,99 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>.

**Tabela 12** – Estimativa do Gasto Energético e  $VO_{2máx}$  recomendado para suprir as necessidades durante ISEA do 1º ano.

Cadetes	Posição do Corpo Tempo (min) por período (M/V)	Momento de Avaliação (1º ano/2005)		
		Massa Corporal Média	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)	$VO_{2máx}^2$ (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )
<b>Homens</b>	<b>S / DPP / A / PTCF</b>	<b>73,8</b>	<b>300,0</b>	<b>43,47</b>
	<b>90 / 45 / 45 / 45</b>	<b>±8,3kg</b>		
<b>Mulheres</b>	<b>S / DPP / A / PTCF</b>	<b>60,3</b>	<b>255,0</b>	<b>46,99</b>
	<b>90 / 45 / 45 / 45</b>	<b>±5,6kg</b>		

<sup>1</sup> LEHMAN, 1960 <sup>2</sup> Recomendado

Nas atividades desenvolvidas durante o Exercício de Campanha (EXEC1) e apresentados na Tabela 13 que se desenvolveram nos períodos matutino, vespertino e noturno, com a duração de dez tempos (4/4/2 tempos), a posição do corpo dos cadetes variou entre sentados, de pé parados, andando e

todo o corpo fácil, em virtude das atividades executadas teve o gasto energético médio estimado para os homens de 200,0 kcal/h e o  $VO_{2máx}$  recomendado de 32,18  $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ . e para as mulheres foi estimado um gasto energético de 170,0 kcal/h e o  $VO_{2máx}$  recomendado de 35,24  $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ .

**Tabela 13** – Estimativa do Gasto Energético e  $VO_{2máx}$  recomendado para suprir as necessidades durante EXEC 1 do 1º ano.

Cadetes	Posição do Corpo <sup>3</sup> Tempo (min) somatório	Momento de Avaliação (1º ano/2005)		
		Massa Corporal Média	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)	$VO_{2máx}$ <sup>2</sup> ( $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ )
Homens	S / DPP / A / PTCF	73,8	200,0	32,18
	180 / 90 / 90 / 90	±8,3kg		
Mulheres	S / DPP / A / PTCF	60,3	170,0	35,24
	180 / 90 / 90 / 90	±5,6kg		

<sup>1</sup> LEHMAN, 1960 <sup>2</sup> Recomendado

Com base nos dados acima estimados é possível informar, que o gasto energético médio geral no 1º ano em 2005, foi de 240,0 kcal/h e o  $VO_{2máx}$  médio recomendado para suprir as necessidades das jornadas de trabalho foi de 36,41  $ml.kg^{-1}.min^{-1}$  para os homens. Para as mulheres o gasto energético médio geral foi de 201,88 kcal/h e o  $VO_{2máx}$  médio recomendado para suprir as necessidades das jornadas de trabalho foi de 39,68  $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ .

#### 4.2 Do 2º ano em 2006

Para se obter o perfil dos cadetes da AFA, no **2º ano em 2006**, foram calculadas estatísticas descritivas dos mesmos. Após análise destes dados, foi possível verificar conforme ilustrado na Tabela 14, que os homens (140) apresentaram idade média de 20,9 ±1,6 anos, estatura média de 175,8 ±6,2cm e massa corporal média de 73,9 ±8,6kg, enquanto as mulheres (21)

apresentaram idade média de 21,9  $\pm$ 1,1 anos, estatura média de 164,9  $\pm$ 6,4cm e massa corporal média de 60,6  $\pm$ 5,8kg.

**Tabela 14** – Perfil da amostra quanto à idade (anos), estatura (cm) e massa (kg), por sexo, dos cadetes do 2º ano.

Cadetes	Variável	Momento de Avaliação (junho/2006)			
		Média	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão
Homens	Idade	20,9	19,0	24,0	1,6
	Estatura	175,8	162,0	193,0	6,2
	Massa	73,9	57,8	86,5	8,6
Mulheres	Idade	21,9	18,0	23,0	1,1
	Estatura	164,9	155,0	177,0	6,4
	Massa	60,6	53,4	71,4	5,8

Com relação aos resultados do Teste de Avaliação do Condicionamento Físico (TACF) aeróbio (2.400m) dos militares pesquisados, a Tabela 15 detalha valor médio, mínimo, máximo e desvio padrão, sendo que os homens tiveram a média de 9min59,4s  $\pm$ 43,7s e as mulheres a média de 12min18,7s  $\pm$ 1min14,4s.

**Tabela 15** – Resultados do teste de 2400m (COOPER, 1979), dos cadetes do 2º ano.

Cadetes	Teste	Teste de 2.400m			
		Média	Mínimo	Máximo	Desv Padrão
Homens	2.400m	9min59,4s	8min33,3s	13min15s	43,7s
Mulheres	2.400m	12min18,7s	10min52s	15min07s	1min14,4s

O consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ) estimado por meio da equação de Pollock (1993), apresentaram os seguintes resultados

(média±desvio-padrão), homens 48,3 ±3,3 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> e mulheres 39,4 ±3,8 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>. (Tabela 16).

**Tabela 16** – Índices referenciados por meio do VO<sub>2máx</sub> estimado (POLLOCK, 1993) do 2º ano.

Cadetes	Teste	Teste de 2.400m – VO <sub>2máx</sub> em ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup>			
		Média	Mínimo	Máximo	Desv/Padrão
Homens	2.400m	48,3	36,2	56,1	3,3
Mulheres	2.400m	39,1	31,8	44,2	3,8

$VO_{2máx} = (2400m \times 60 \times 2) + 3,5/t$  (tempo em segundos obtido no teste) para homens e mulheres.

Os índices referenciados por meio do VO<sub>2máx</sub> estimado (POLLOCK, 1993) atingiram padrão “acima da média” para os homens e padrão “médio” para as mulheres conforme classificações predita, específicas por gênero.

Para a estimativa do custo energético das jornadas laborais dos cadetes no 2º ano do curso na AFA, foi realizado o levantamento das atividades rotineiras durante o ano de 2006. Após a análise destes dados verificou-se, conforme ilustrado nas Tabelas 17, 18 e 19, que as jornadas da Faculdade de Administração da Aeronáutica (FAAer) eram concluídas com atividades da IBM e TFPM, completando assim, os dez tempos diários de atividades.

A FAAer, com aulas no período matutino e, em alguns momentos, parte do vespertino (5±2 tempos), onde os cadetes permaneceram, basicamente, na posição sentados, o gasto energético estimado foi de 105,0 kcal/h para os homens. Para as mulheres foi estimado um gasto energético de 89,25 kcal/h.

**Tabela 17** – Estimativa do Gasto Energético durante as aulas da FAAer do 2º ano.

Cadetes	Posição do Corpo		Momento de Avaliação (2º ano/2006)	
	Tempo		Massa Corporal Média	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)
Homens	Sentados		73,9	105,0
	315 min		±8,6kg	
Mulheres	Sentados		60,6	89,25
	315 min		±5,8kg	

<sup>1</sup>LEHMAN, 1960

Na Tabela 18 foram observadas as atividades da Instrução Básica Militar (IBM) onde as atividades transcorreram em períodos variados (matutino ou vespertino ou noturno) não ultrapassando dois tempos de aula, onde os cadetes permaneceram, basicamente, andando. Durante a instrução o gasto energético estimado foi de 180,0 kcal/h para os homens e de 153,0 kcal/h para as mulheres.

**Tabela 18** – Estimativa do Gasto Energético durante as aulas da IBM do 2º ano.

Cadetes	Posição do Corpo		Momento de Avaliação (2º ano/2006)	
	Tempo		Massa Corporal Média	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)
Homens	Andando		73,9	180,0
	90 min		±8,6kg	
Mulheres	Andando		60,6	153,0
	90 min		±5,8kg	

<sup>1</sup>LEHMAN, 1960

A Tabela 19 apresenta os dados estimados para o Treinamento Físico-profissional Militar (TFPM) onde as atividades transcorreram no período vespertino, com a duração de dois tempos, onde a posição de todo o corpo dos cadetes foi classificada como fácil em virtude das atividades executadas.

Durante os dois tempos de instrução o gasto energético estimado para os homens foi de 300,0 kcal/h e para as mulheres foi estimado um gasto energético de 255,0 kcal/h.

**Tabela 19** – Estimativa do Gasto Energético durante as aulas do TFPM do 2º ano.

Cadetes	Posição de todo o corpo	Momento de Avaliação (2º ano/2006)	
		Tempo	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)
Homens	fácil	73,9	300,0
	90 min	±8,6kg	
Mulheres	fácil	60,6	255,0
	90 min	±5,8kg	

<sup>1</sup>LEHMAN, 1960

Com o levantamento do gasto energético médio da jornada de trabalho diário, durante as aulas da FAAer, aulas da IBM e aulas do TFPM (somatório de dez tempos de aulas), foi possível estimar o  $VO_{2máx}$  recomendado para suprir a necessidade da jornada de trabalho de acordo com a tabela 20.

**Tabela 20** – Estimativa do Gasto Energético e  $VO_{2máx}$  recomendado para suprir as necessidades das aulas da FAAer, IBM e TFPM do 2º ano.

Atividades	Homens		Mulheres		$VO_{2máx}$ <sup>2</sup> (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )	
	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)	Média	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)	Média	Homens	Mulheres
FAAer	105,0	195,0	89,5	165,58	31,57	34,49
IBM	180,0		153,0			
TFPM	300,0		255,0			

<sup>1</sup>LEHMAN, 1960 <sup>2</sup>Recomendado

Os dados coletados durante o dia de instruções de voo em aeronave T-25 no 2º EIA e apresentados na Tabela 21, onde as atividades se

desenvolveram no período matutino (5 tempos) e vespertino (3 tempos), e complementado com 2 tempos de TFPM, a posição do corpo dos cadetes variou entre sentados, de pé parados e a posição de todo o corpo como difícil (durante as instruções práticas do voo militar), em virtude das atividades executadas, teve o gasto energético estimado para os homens (112 com massa de 74,1  $\pm$ 9,1kg) de 375,0 kcal/h e para a mulher (1 com massa de 69,6kg) foi estimado um gasto energético de 318,8 kcal/h.

**Tabela 21** – Estimativa do Gasto Energético durante as instruções de voo no 2º EIA.

Cadetes	Posição do Corpo <sup>2</sup> Tempo (min) em dois períodos	Momento de Avaliação (2º ano/2006)	
		Massa Corporal Média	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)
Homens	S / DPP / PTCF	74,1	Manhã
	225 / 90 / 45 min	$\pm$ 9,1kg	Vespertino
Mulheres	S / DPP / PTCF	60,6	Manhã
	225 / 90 / 45 min		Vespertino

<sup>1</sup> LEHMAN, 1960 – <sup>2</sup> Posição do Corpo: S- sentado/DPP-de pé parado/A-andando/PTCF-Posição de Todo o Corpo Fácil

Com o levantamento do gasto energético médio da jornada de trabalho diário, durante as instruções de voo do 2º EIA e aulas do TFPM (somatório de dez tempos de aulas), foi possível estimar o  $VO_{2m\acute{a}x}$  recomendado para suprir a necessidade da jornada de trabalho de acordo com a tabela 22.

**Tabela 22** – Estimativa do Gasto Energético e  $VO_{2m\acute{a}x}$  recomendado para suprir as necessidades das instruções no 2º EIA e TFPM do 2º ano.

Atividades	Homens		Mulheres		$VO_{2m\acute{a}x}$ <sup>2</sup> (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )	
	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)		Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)		Homens	Mulheres
2º EIA	375/60	Média	318,75/51,0	Média	40,14	40,32
TFPM	300,0	245,0	255,0	208,25		

<sup>1</sup> LEHMAN, 1960 <sup>2</sup> Recomendado

Durante o Estágio de Prático de Intendência (ESPI), complementado com atividades da FAAer e do TFPM, onde as atividades se desenvolveram no período vespertino, com a duração de três tempos, e a posição do corpo dos cadetes variou entre sentados e de pé parados, em virtude das atividades executadas, teve o gasto energético estimado para os homens (12 com massa de  $71,9 \pm 8,2\text{kg}$ ) de  $60,0 \text{ kcal/h}$  e para as mulheres (20 com massa de  $60,6 \pm 5,6\text{kg}$ ) foi estimado um gasto energético de  $51,0 \text{ kcal/h}$ , como nos mostra a tabela 23.

**Tabela 23** – Estimativa do Gasto Energético durante o ESPI do 2º ano.

Cadetes	Posição do Corpo <sup>2</sup>	Momento de Avaliação (2º ano/2006)	
	Tempo (min)	Massa Corporal Média	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)
Homens	S / DPP	71,9	60,0
	90 / 45	$\pm 8,2\text{kg}$	
Mulheres	S / DPP	60,6	51,0
	90 / 45	$\pm 5,6\text{kg}$	

<sup>1</sup> LEHMAN, 1960 – <sup>2</sup> Posição do Corpo: S- sentado/DPP-de pé parado

Com o levantamento do gasto energético médio da jornada de trabalho diário, durante o ESPI, aulas da FAAer e aulas do TFPM (somatório de dez tempos de aulas), foi possível estimar o  $\text{VO}_{2\text{máx}}$  recomendado para suprir a necessidade da jornada de trabalho de acordo com a tabela 24.

**Tabela 24** – Estimativa do Gasto Energético e  $\text{VO}_{2\text{máx}}$  recomendado para suprir as necessidades do ESPI, FAAer e TFPM do 2º ano.

Atividades	Homens		Mulheres		$\text{VO}_{2\text{máx}}$ <sup>2</sup> (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )	
	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)		Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)		Homens	Mulheres
ESPI	60,0	Média 155,0	51,0	Média 131,83	27,21	29,82
FAAer	105,0		89,5			
TFPM	300,0	255,0				

<sup>1</sup> LEHMAN, 1960 <sup>2</sup> Recomendado

Para o Estágio de Prático de Infantaria (ESPIF), complementado com atividades do TFPM, onde as atividades se desenvolveram nos períodos da manhã e vespertino, com a duração de cinco e três tempos, respectivamente, e a posição do corpo dos cadetes variou entre sentados, de pé parados e andando, em virtude das atividades executadas, teve o gasto energético estimado para os homens (16 com massa de 74,1  $\pm$ 4,0kg) de 240,0 kcal/h no período da manhã e 195,0 kcal/h no período da vespertino, como nos mostra a tabela 25.

**Tabela 25** – Estimativa do Gasto Energético durante o ESPIF no 2º ano.

Cadetes	Posição do Corpo <sup>2</sup> Tempo (min) em dois períodos	Momento de Avaliação (2º ano/2006)		
		Massa Corporal Média	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)	
Homens	S / DPP / A 135 / 45 / 180	74,1 $\pm$ 4,0kg	Manhã	Vespertino
			240,0	195,0

<sup>1</sup> LEHMAN, 1960 – <sup>2</sup> Posição do Corpo: S- sentado/DPP-de pé parado/A-andando

Com o levantamento do gasto energético médio da jornada de trabalho diário, durante o ESPIF e aulas do TFPM (somatório de dez tempos de aulas), foi possível estimar o  $VO_{2m\acute{a}x}$  recomendado para suprir a necessidade da jornada de trabalho de acordo com a tabela 26.

**Tabela 26** – Estimativa do Gasto Energético e  $VO_{2m\acute{a}x}$  recomendado para suprir as necessidades do ESPIF e TFPM no 2º ano.

Atividades	Homens		$VO_{2m\acute{a}x}$ <sup>2</sup> (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )
	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)	Média	
ESPIF	240,00 / 195,0	Média	37,11
TFPM	300,0	245,0	

<sup>1</sup> LEHMAN, 1960 <sup>2</sup> Recomendado

Nas atividades desenvolvidas durante o Exercício de Campanha (EXEC 2) e apresentados na Tabela 27 que se desenvolveram nos períodos matutino, vespertino e noturno, com a duração de dez tempos (4/4/2 tempos), a posição do corpo dos cadetes variou entre sentados, de pé parados, andando e todo o corpo fácil, em virtude das atividades executadas teve o gasto energético estimado para os homens de 360,0 kcal/h e o  $VO_{2máx}$  recomendado de  $50,2 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ . E para as mulheres foi estimado um gasto energético de 306,0 kcal/h e o  $VO_{2máx}$  recomendado de  $53,8 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ .

**Tabela 27** – Estimativa do Gasto Energético e  $VO_{2máx}$  recomendado para suprir as necessidades durante EXEC 2 no 2º ano.

Cadetes	Posição do Corpo <sup>3</sup> Tempo (min) somatório	Momento de Avaliação (2º ano/2006)		
		Massa Corporal Média	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)	$VO_{2máx}$ <sup>2</sup> ( $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ )
Homens	S / DPP / A / PTCF	73,9	200,0	32,18
	180 / 90 / 90 / 90	±8,6kg		
Mulheres	S / DPP / A / PTCF	60,6	170,0	35,06
	180 / 90 / 90 / 90	±5,8kg		

<sup>1</sup> LEHMAN, 1960 <sup>2</sup> Recomendado

Com base nos dados acima estimados é possível informar que o gasto energético médio no 2º ano em 2006, para os cadetes aviadores foi de 213,33 kcal/h e o  $VO_{2máx}$  médio recomendado para suprir as necessidades das jornadas de trabalho foi de  $35,59 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ . Para a cadete aviadora, o gasto energético médio geral foi de 181,28 kcal/h e o  $VO_{2máx}$  médio recomendado para suprir as necessidades das jornadas de trabalho foi de  $36,62 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ .

Para os cadetes do curso de intendência o gasto energético médio foi de 183,33 kcal/h e o  $VO_{2máx}$  médio recomendado para suprir as necessidades das jornadas de trabalho foi de  $30,32 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ . Para as cadetes do curso de intendência, o gasto energético médio geral foi de 155,80

kcal/h e o  $VO_{2m\acute{a}x}$  médio recomendado para suprir as necessidades das jornadas de trabalho foi de  $33,12 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ .

Para os cadetes do curso de infantaria o gasto energético médio foi de  $213,33 \text{ kcal/h}$  e o  $VO_{2m\acute{a}x}$  médio recomendado para suprir as necessidades das jornadas de trabalho foi de  $33,62 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ .

### 4.3 Do 3º ano em 2007

Para obter o perfil dos cadetes da AFA no **3º ano em 2007**, foram calculadas estatísticas descritivas dos mesmos, conforme ilustrado na Tabela 28. Os homens (136) apresentaram idade média de  $21,6 \pm 1,8$  anos, estatura média de  $175,6 \pm 6,2$ cm e massa corporal média de  $73,8 \pm 8,6$ kg, enquanto as mulheres (21) apresentaram idade média de  $21,5 \pm 1,4$  anos, estatura média de  $164,9 \pm 6,4$ cm e massa corporal média de  $60,6 \pm 5,8$ kg.

**Tabela 28** – Perfil da amostra quanto à idade (anos), estatura (cm) e massa (kg), por sexo, dos cadetes do 3º ano.

Cadetes	Variável	Momento de Avaliação (maio/2007)			
		Média	Mínimo	Máximo	Desvio/Padrão
Homens	Idade	21,6	20,0	25,0	1,8
	Estatura	175,6	162,0	195,0	6,2
	Massa	73,8	57,8	86,5	8,6
Mulheres	Idade	21,5	19,0	24,0	1,4
	Estatura	164,9	155,0	177,0	6,4
	Massa	60,6	53,4	71,4	5,8

Com relação aos resultados do Teste de Avaliação do Condicionamento Físico (TACF) aeróbio (2.400m) dos militares pesquisados, no 3º ano em 2007, a Tabela 29 aponta valor médio, mínimo, máximo e desvio

padrão, sendo que os homens obtiveram a média de 9min26,5s  $\pm$ 41,9s e as mulheres a média de 11min41,9s  $\pm$ 1min03,5s.

**Tabela 29** – Resultados do teste de 2400m (COOPER,1979) dos cadetes do 3º ano.

Cadetes	Teste	Teste de 2.400m			
		Média	Mínimo	Máximo	Desv Padrão
Homens	2.400m	9min26,5s	8min08,0s	12min28,0s	41,9s
Mulheres	2.400m	11min41,9s	9min57,0s	13min46,0s	1min03,5s

Na tabela 30 é apresentada a estimativa do consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2máx}$ ) por meio da equação de Pollock (1993), os índices indicam para os homens (média e desvio padrão) 51,1  $\pm$ 3,6 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>, utilizando a tabela de classificação predita do mesmo autor, os homens estavam no padrão “acima da média” e as mulheres com índice de 41,3  $\pm$ 3,7 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>, estavam no padrão “médio”.

**Tabela 30** – Índices referenciados por meio do  $VO_{2máx}$  estimado (POLLOCK, 1993) do 3º ano.

Cadetes	Teste	Teste de 2.400m – $VO_{2máx}$ estimado em ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup>			
		Média	Mínimo	Máximo	Desv Padrão
Homens	2.400m	51,1	40,2	62,8	3,6
Mulheres	2.400m	41,3	33,2	45,5	3,7

$VO_{2máx} = (2400m \times 60 \times 2) + 3,5 / t$  (tempo em segundos obtido no teste) para homens e mulheres.

Para se obter o custo energético das jornadas laborais dos cadetes do 3º ano da AFA, foi realizado o levantamento das atividades rotineiras durante o ano de 2007. Após a análise destes dados verificou-se, conforme ilustrado nas Tabelas 31, 32 33, que as jornadas da FAAer,

complementadas com aulas da IBM e TFPM, com aulas no período matutino e parte do vespertino (5/2 tempos), onde os cadetes permaneceram na posição sentados tiveram um gasto energético estimado de 105,0 kcal/h para os homens e 89,25 kcal/h para as mulheres.

**Tabela 31** – Estimativa do Gasto Energético durante as aulas da FAAer do 3º ano.

Cadetes	Posição do Corpo Tempo	Momento de Avaliação (3º ano/2007)	
		Massa Corporal Média	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)
Homens	Sentados	73,8	105,0
	315 min	±8,6kg	
Mulheres	Sentados	60,6	89,25
	315 min	±5,8kg	

<sup>1</sup>LEHMAN, 1960

Na Tabela 32 foram observadas as atividades da Instrução Básica Militar (IBM) que transcorreram em períodos variados (matutino, vespertino ou noturno) não ultrapassando dois tempos de aula, onde os cadetes permaneceram, basicamente, andando. Durante a instrução o gasto energético médio estimado foi de 180,0 kcal/h para os homens e 153,0 kcal/h para as mulheres.

**Tabela 32** – Estimativa do Gasto Energético durante as aulas da IBM do 3º ano.

Cadetes	Posição do Corpo Tempo	Momento de Avaliação (3º ano/2007)	
		Massa Corporal Média	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)
Homens	Andando	73,8	180,0
	90 min	±8,6kg	
Mulheres	Andando	60,6	153,0
	90 min	±5,8kg	

<sup>1</sup>LEHMAN, 1960

A Tabela 33 apresenta os dados estimados para o Treinamento Físico-profissional Militar (TFPM) onde as atividades transcorreram no período

vespertino, com a duração de dois tempos, onde a posição de todo o corpo, na execução do treinamento, foi classificada como fácil em virtude das atividades executadas. Durante os dois tempos de instrução o gasto energético estimado para os homens foi de 300,0 kcal/h e para as mulheres foi estimado um gasto energético de 255,0 kcal/h.

**Tabela 33** – Estimativa do Gasto Energético durante as aulas do TFPM do 3º ano.

Cadetes	Posição de todo o corpo		Momento de Avaliação (3º ano/2007)	
	Tempo		Massa Corporal Média	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)
Homens	fácil		73,8	300,0
	90 min		±8,6kg	
Mulheres	fácil		60,6	255,0
	90 min		±5,8kg	

<sup>1</sup> LEHMAN, 1960

Com a estimativa do gasto energético médio da jornada de trabalho diário, durante as aulas da FAAer, aulas da IBM e aulas do TFPM (somatório de dez tempos de aulas), foi possível estimar o  $VO_{2máx}$  recomendado para suprir a necessidade da jornada de trabalho de acordo com a tabela 34.

**Tabela 34** – Estimativa do Gasto Energético e  $VO_{2máx}$  recomendado para suprir as necessidades das aulas da FAAer, IBM e TFPM do 3º ano.

Atividades	Homens		Mulheres		$VO_{2máx}$ <sup>2</sup> (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )	
	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)		Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)		Homens	Mulheres
FAAer	105,0		89,25			
IBM	180,0	Média	153,0	Média	31,61	34,48
TFPM	300,0	195,0	255,0	165,75		

<sup>1</sup> LEHMAN, 1960 <sup>2</sup> Recomendado

Nas atividades (teóricas) do Exercício de Sobrevivência no Mar, apresentados na Tabela 35, que se desenvolveram nos períodos matutino, vespertino e noturno, com a duração de dez tempos (4/4/2 tempos), a posição do corpo dos cadetes variou entre sentados, de pé parados e de todo o corpo com fácil, em virtude das atividades executadas, teve o gasto energético estimado para os homens de 195,0 kcal/h e o  $VO_{2máx}$  recomendado de 31,61  $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ . E para as mulheres foi estimado um gasto energético de 165,75 kcal/h e o  $VO_{2máx}$  recomendado de 34,48  $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ .

**Tabela 35** – Estimativa do Gasto Energético e  $VO_{2máx}$  recomendado para suprir as necessidades durante Exercício de Sobrevivência no Mar no 3º ano em 2007.

Cadetes	Posição do Corpo <sup>3</sup> Tempo (min) somatório	Momento de Avaliação (3º ano/2007)		
		Massa Corporal Média	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)	$VO_{2máx}$ <sup>2</sup> ( $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ )
Homens	S / DPP / DTCF	73,8	195,0	31,61
	225 / 90 / 135	±8,6kg		
Mulheres	S / DPP / DTCF	60,6	165,75	34,48
	225 / 90 / 135	±5,8kg		

<sup>1</sup> LEHMAN, 1960 – <sup>2</sup> Recomendado – <sup>3</sup> Posição do Corpo: S – sentado / DPP – de pé parado / A – andando

Nas atividades desenvolvidas durante o Exercício de Campanha (EXEC 3) e apresentados na Tabela 36 que se desenvolveram nos períodos matutino, vespertino e noturno, com a duração de dez tempos (4/4/2 tempos), a posição do corpo dos cadetes variou entre sentados, de pé parados e andando, em virtude das atividades executadas teve o gasto energético estimado para os homens de 360,0 kcal/h e o  $VO_{2máx}$  recomendado de 50,2  $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ . E para as mulheres foi estimado um gasto energético de 306,0 kcal/h e o  $VO_{2máx}$  recomendado de 53,8  $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ .

**Tabela 36** – Estimativa do Gasto Energético e  $VO_{2máx}$  recomendado para suprir as necessidades durante EXEC 3 no 3º ano.

Cadetes	Posição do Corpo <sup>3</sup> Tempo (min) somatório	Momento de Avaliação (3º ano/2007)		
		Massa Corporal Média	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)	$VO_{2máx}$ <sup>2</sup> (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )
Homens	S / DPP / A	73,8	210,0	33,3
	90 / 90 / 270	±8,6kg		
Mulheres	S / DPP / A	60,6	178,67	36,24
	90 / 90 / 270	±5,8kg		

<sup>1</sup> LEHMAN, 1960 <sup>2</sup> Recomendado

Com base nos dados acima estimados é possível informar, que o gasto energético médio geral no 3º ano em 2007, foi de 200,0 kcal/h e o  $VO_{2máx}$  médio recomendado para suprir as necessidades das jornadas de trabalho foi de 32,17 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> para os homens. Para as mulheres o gasto energético médio geral foi de 170,06 kcal/h e o  $VO_{2máx}$  médio recomendado para suprir as necessidades das jornadas de trabalho foi de 35,07 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>.

#### 4.4 Do 4º ano em 2008

Para conhecer o perfil dos cadetes da AFA em **2008 (4º ano)**, foram calculadas estatísticas descritivas dos mesmos. Assim, foi possível verificar conforme ilustrado na Tabela 37, que os homens (126) apresentaram idade média de 22,5 ±1,2 anos, estatura média de 175,8 ±6,4cm e massa corporal média de 75,2 ±8,4kg, enquanto as mulheres (20) apresentaram idade média de 22,4 ±1,3 anos, estatura média de 165,0 ±6,5cm e massa corporal média de 61,8 ±7,5kg.

**Tabela 37** – Perfil da amostra quanto à idade (anos), estatura (cm) e massa (kg), por sexo, dos cadetes do 4º ano.

Cadetes	Variável	Momento de Avaliação (junho/2008)			
		Média	Mínimo	Máximo	Desvio/Padrão
Homens	Idade	22,5	20,0	26,0	1,2
	Estatura	175,8	161,0	197,0	6,4
	Massa	75,2	60,2	87,6	8,4
Mulheres	Idade	22,4	20,0	25,0	1,3
	Estatura	165,0	155,0	177,0	6,5
	Massa	61,8	53,4	79,8	7,5

Com relação aos resultados do Teste de Avaliação do Condicionamento Físico (TACF) aeróbio (2.400m) dos militares pesquisados, no 4º ano em 2008, a Tabela 38 aponta valor médio, mínimo, máximo e desvio padrão, sendo que os homens obtiveram a média de 10min04,3s  $\pm$ 49,9s e as mulheres a média de 12min12s  $\pm$ 1min02,9s.

**Tabela 38** – Resultados do teste de 2400m (COOPER,1979) dos cadetes do 4º ano.

Cadetes	Teste	Teste de 2.400m			
		Média	Mínimo	Máximo	Desv Padrão
Homens	2.400m	10min04,3s	8min28s	12min48s	49,9s
Mulheres	2.400m	12min12s	10min24s	14min14s	1min02,9s

Na tabela 39 é apresentada a estimativa do consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2máx}$ ) por meio da equação de Pollock (1993), os índices indicam para os homens (média e desvio padrão) 48,0  $\pm$ 3,9 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> e para as mulheres 39,6  $\pm$ 3,5 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>.

**Tabela 39** – Índices referenciados por meio do  $VO_{2máx}$  estimado (POLLOCK, 1993) do 4º ano.

Cadetes	Teste	Teste de 2.400m – $VO_{2máx}$ estimado em $ml.kg^{-1}.min^{-1}$			
		Média	Mínimo	Máximo	Desv Padrão
Homens	2.400m	48,0	37,5	56,7	3,9
Mulheres	2.400m	39,6	33,7	46,2	3,5

$vo_{2máx} = (2400m \times 60 \times 0.2) + 3,5 / t$  (tempo em segundos obtido no teste) para homens e mulheres.

Os índices referenciados por meio do  $VO_{2máx}$  estimado (POLLOCK, 1993) atingiram padrão “acima da média” para os homens e padrão “abaixo da média” para as mulheres conforme classificações predita, específicas por gênero.

Para a estimativa do custo energético das jornadas laborais dos cadetes no 4º ano do curso na AFA, foi realizado o levantamento das atividades rotineiras durante o ano de 2008. Após a análise destes dados verificou-se, conforme ilustrado nas Tabelas 40, 41 e 42, que as jornadas da Faculdade de Administração da Aeronáutica (FAAer) eram concluídas com atividades da IBM e TFPM, completando assim, os dez tempos diários de atividades.

A FAAer, com aulas no período matutino e, em alguns momentos, parte do vespertino ( $5 \pm 2$  tempos), onde os cadetes permaneceram, basicamente, na posição sentados, o gasto energético estimado foi de 105,0 kcal/h para os homens. Para as mulheres foi estimado um gasto energético de 89,25 kcal/h.

**Tabela 40** – Estimativa do Gasto Energético durante as aulas da FAAer no 4º ano.

Cadetes	Posição do Corpo		Momento de Avaliação (4º ano/2008)	
	Tempo		Massa Corporal Média	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)
Homens	Sentados		75,2	105,0
	315 min		±8,4kg	
Mulheres	Sentados		61,8	89,25
	315 min		±7,5kg	

<sup>1</sup>LEHMAN, 1960

Na Tabela 41 foram observadas as atividades da Instrução Básica Militar (IBM) onde as atividades transcorreram em períodos variados (matutino ou vespertino ou noturno) não ultrapassando dois tempos de aula, onde os cadetes permaneceram, basicamente, andando. Durante a instrução o gasto energético estimado foi de 180,0 kcal/h para os homens e de 153,0 kcal/h para as mulheres.

**Tabela 41** – Estimativa do Gasto Energético durante as aulas da IBM do 4º ano.

Cadetes	Posição do Corpo		Momento de Avaliação (4º ano/2008)	
	Tempo		Massa Corporal Média	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)
Homens	Andando		75,2	180,0
	90 min		±8,4kg	
Mulheres	Andando		61,8	153,0
	90 min		±7,5kg	

<sup>1</sup>LEHMAN, 1960

A Tabela 42 apresenta os dados estimados para o Treinamento Físico-profissional Militar (TFPM) onde as atividades transcorreram no período vespertino, com a duração de dois tempos, onde a posição de todo o corpo dos cadetes foi classificada como fácil em virtude das atividades executadas.

Durante os dois tempos de instrução o gasto energético estimado para os homens foi de 300,0 kcal/h e para as mulheres foi estimado um gasto energético de 255,0 kcal/h.

**Tabela 42** – Estimativa do Gasto Energético durante as aulas do TFPM do 4º ano.

Cadetes	Posição de todo o corpo	Momento de Avaliação (4º ano/2008)	
		Tempo	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)
Homens	fácil	75,2	300,0
	90 min	±8,4kg	
Mulheres	fácil	61,8	255,0
	90 min	±7,5kg	

<sup>1</sup>LEHMAN, 1960

Com o levantamento do gasto energético médio da jornada de trabalho diário, durante as aulas da FAAer, aulas da IBM e aulas do TFPM (somatório de dez tempos de aulas), foi possível estimar o  $VO_{2máx}$  recomendado para suprir a necessidade da jornada de trabalho de acordo com a tabela 43.

**Tabela 43** – Estimativa do Gasto Energético e  $VO_{2máx}$  recomendado para suprir as necessidades das aulas da FAAer, IBM e TFPM do 2º ano.

Atividades	Homens		Mulheres		$VO_{2máx}$ <sup>2</sup> (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )	
	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)	Média	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)	Média	Homens	Mulheres
FAAer	105,0	195,0	89,25	165,75	31,03	33,81
IBM	180,0		153,0			
TFPM	300,0		255,0			

<sup>1</sup>LEHMAN, 1960 <sup>2</sup>Recomendado

Os dados coletados durante o dia de instruções de voo em aeronave T-27 no 1º EIA e apresentados na Tabela 44, onde as atividades se desenvolveram no período matutino (5 tempos) e vespertino (3 tempos), e complementado com 2 tempos de TFPM, a posição do corpo dos cadetes

variou entre sentados, de pé parados e a posição de todo o corpo como difícil (durante as instruções práticas do voo militar), em virtude das atividades executadas, teve o gasto energético estimado para os homens (100 com massa de 75,6 ±9,1kg) de 375,0 kcal/h e para a mulher (1 com massa de 69,6kg) foi estimado um gasto energético de 318,8 kcal/h.

**Tabela 44** – Estimativa do Gasto Energético durante as instruções de voo no 1º EIA.

Cadetes	Posição do Corpo <sup>2</sup> Tempo (min) em dois períodos	Momento de Avaliação (4º ano/2008)		
		Massa Corporal Média	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)	
Homens	S / DPP / PTCD	75,6	Manhã	Vespertino
	225 / 90 / 45	±9,1kg	375,0	60,0
Mulher	S / DPP / PTCD	69,2	Manhã	Vespertino
	225 / 90 / 45		318,75	51,0

<sup>1</sup> LEHMAN, 1960 – <sup>2</sup> Posição do Corpo: S- sentado/DPP-de pé parado/A-andando/PTCF-Posição de Todo o Corpo Fácil

Com o levantamento do gasto energético médio da jornada de trabalho diário, durante as instruções de voo no 1º EIA e aulas do TFPM (somatório de dez tempos de aulas), foi possível estimar o VO<sub>2máx</sub> recomendado para suprir a necessidade da jornada de trabalho de acordo com a tabela 45.

**Tabela 45** – Estimativa do Gasto Energético e VO<sub>2máx</sub> recomendado para suprir as necessidades das instruções no 1º EIA e TFPM do 4º ano.

Atividades	Homens		Mulher		VO <sub>2máx</sub> <sup>2</sup> (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )	
	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)		Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)		Homens	Mulher
1º EIA	375,0/60,0	Média	318,75/51,0	Média	36,38	35,31
TFPM	300,0	245,0	255,0	208,25		

<sup>1</sup> LEHMAN, 1960 <sup>2</sup> Recomendado

No estágio, específico, do Curso de Formação de Oficiais de Intendência, os dados analisados e apresentados na Tabela 46 se

desenvolveram no vespertino (3 tempos), com a duração de oito tempos, complementados com as aulas da FAAer e do TFPM, a posição do corpo dos cadetes variou entre sentados e de pé parados, em virtude das atividades executadas teve o gasto energético estimado para os homens (12 com massa de  $72,2 \pm 5,2\text{kg}$ ) de  $60,0 \text{ kcal/h}$  e para as mulheres (19 com massa de  $61,8 \pm 7,5\text{kg}$ ) foi estimado um gasto energético de  $51,04 \text{ kcal/h}$ .

**Tabela 46** – Estimativa do Gasto Energético durante o ESPI do 4º ano.

Cadetes	Posição do Corpo <sup>2</sup> Tempo (min) dois períodos	Momento de Avaliação (4º ano/2008)	
		Massa Corporal Média	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)
Homens	S / DPP	72,2	60,0
	270 / 90	$\pm 5,2\text{kg}$	
Mulheres	S / DPP	61,8	51,0
	270 / 90	$\pm 7,5\text{kg}$	

<sup>1</sup> LEHMAN, 1960 – <sup>2</sup> Posição do Corpo: S- sentado / DPP-de pé parado

Com o levantamento do gasto energético médio da jornada de trabalho diário, durante o ESPI, aulas da FAAer e aulas do TFPM (somatório de dez tempos de aulas), foi possível estimar o  $\text{VO}_{2\text{máx}}$  recomendado para suprir a necessidade da jornada de trabalho de acordo com a tabela 47.

**Tabela 47** – Estimativa do Gasto Energético e  $\text{VO}_{2\text{máx}}$  recomendado para suprir as necessidades do ESPI, FAAer e TFPM do 4º ano.

Atividades	Homens		Mulheres		$\text{VO}_{2\text{máx}}$ <sup>2</sup> (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )	
	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)		Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)		Homens	Mulheres
ESPI	60,0	Média 155,0	51,0	Média 131,83	27,41	29,23
FAAer	105,0		89,5			
TFPM	300,0	255,0				

<sup>1</sup> LEHMAN, 1960 <sup>2</sup> Recomendado

Para o Estágio de Prático de Infantaria (ESPIF), complementado com atividades do TFPM, onde as atividades se desenvolveram nos períodos da manhã e vespertino, com a duração de cinco e três tempos,

respectivamente, e a posição do corpo dos cadetes variou entre sentados, de pé parados e andando, em virtude das atividades executadas, teve o gasto energético estimado para os homens (14 com massa de 74,3 ±4,3kg) de 240,0 kcal/h no período da manhã e 195,0 kcal/h no período da vespertino, como nos mostra a tabela 48.

**Tabela 48** – Estimativa do Gasto Energético durante o ESPIF do 4º ano.

Cadetes	Posição do Corpo <sup>2</sup>	Momento de Avaliação (4º ano/2008)	
	Tempo (min) em dois períodos	Massa Corporal Média	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)
Homens	S / DPP / A	74,3	Manhã
	135 / 45 / 180	±4,3kg	Vespertino
			240,0
			195,0

<sup>1</sup> LEHMAN, 1960 – <sup>2</sup> Posição do Corpo: S- sentado/DPP-de pé parado/A-andando

Com o levantamento do gasto energético médio da jornada de trabalho diário, durante o ESPIF e aulas do TFPM (somatório de dez tempos de aulas), foi possível estimar o  $VO_{2máx}$  recomendado para suprir a necessidade da jornada de trabalho de acordo com a tabela 49.

**Tabela 49** – Estimativa do Gasto Energético e  $VO_{2máx}$  recomendado para suprir as necessidades do ESPIF e TFPM no 4º ano.

Atividades	Homens		$VO_{2máx}$ <sup>2</sup> (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )
	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)		Homens
ESPIf	240,00 / 195,0	Média	37,01
TFPM	300,0	245,0	

<sup>1</sup> LEHMAN, 1960 <sup>2</sup> Recomendado

Nas atividades durante o Exercício de Sobrevivência na Selva e apresentados na Tabela 50, que se desenvolveram nos períodos matutino, vespertino e noturno, com a duração de dez tempos (4/4/2 tempos), a posição do corpo dos cadetes variou entre sentados, de pé parados, andando e de todo

o corpo fácil, em virtude das atividades executadas, teve o gasto energético estimado para os homens de 420,0 kcal/h e o  $VO_{2máx}$  recomendado de 56,0  $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ . E para as mulheres foi estimado um gasto energético de 357,0 kcal/h e o  $VO_{2máx}$  recomendado de 59,6  $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ .

**Tabela 50** – Estimativa do Gasto Energético e  $VO_{2máx}$  recomendado para suprir as necessidades durante Exercício de Sobrevivência na Selva no 4º ano.

Cadetes	Posição do Corpo <sup>3</sup>	Momento de Avaliação (4º ano/2008)		
	Tempo (min) três períodos	Massa Corporal Média	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)	$VO_{2máx}$ <sup>2</sup> ( $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ )
Homens	S / DPP / A / PTCF	75,2	195,0	31,03
	225 / 45 / 90 / 90	±8,4kg		
Mulheres	S / DPP / A	61,8	165,75	33,81
	225 / 45 / 90 / 90	±7,5kg		

<sup>1</sup> LEHMAN, 1960 – <sup>2</sup> Posição do Corpo: S- sentado/DPP-de pé parado/A-andando/PTCF-Posição de Todo o Corpo Fácil

Nas atividades durante o Exercício de Montanhismo, específico para os cadetes de infantaria, apresentados na Tabela 51 que se desenvolveram nos períodos matutino e vespertino, com a duração de dez tempos (5/5 tempos), a posição do corpo dos cadetes variou entre sentados, de pé parados, andando e de todo o corpo fácil (durante as instruções práticas de montanhismo), em virtude das atividades executadas teve o gasto energético estimado para os homens (14 com massa de 74,3 ±4,3kg) de 420,0 kcal/h e o  $VO_{2máx}$  recomendado de 56,6  $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ .

**Tabela 51** – Estimativa do Gasto Energético e  $VO_{2máx}$  recomendado para suprir as necessidades durante Exercício de Montanhismo no 4º ano.

Cadetes	Posição do Corpo <sup>3</sup>	Momento de Avaliação (4º ano/2008)		
	Tempo (min) dois períodos	Massa Corporal Média	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)	$VO_{2máx}$ <sup>2</sup> ( $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ )
Homens	S / DPP / A / PTCF	74,3	300,0	43,18
	180 / 90 / 90 / 90	±4,3kg		

<sup>1</sup> LEHMAN, 1960 – <sup>2</sup> Posição do Corpo: S- sentado/DPP-de pé parado/A-andando/PTCF-Posição de Todo o Corpo Fácil

Nas atividades desenvolvidas durante o Exercício de Campanha (EXEC 4) e apresentados na Tabela 52 que se desenvolveram nos períodos matutino, vespertino e noturno, com a duração de dez tempos (4/4/2 tempos), a posição do corpo dos cadetes variou entre sentados, de pé parados, andando e todo o corpo fácil, em virtude das atividades executadas teve o gasto energético estimado para os homens de 360,0 kcal/h e o  $VO_{2máx}$  recomendado de 50,2  $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ . E para as mulheres foi estimado um gasto energético de 306,0 kcal/h e o  $VO_{2máx}$  recomendado de 53,8  $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ .

**Tabela 52** – Estimativa do Gasto Energético e  $VO_{2máx}$  recomendado para suprir as necessidades durante EXEC 4 no 4º ano.

Cadetes	Posição do Corpo <sup>3</sup> Tempo (min) somatório	Momento de Avaliação (2º ano/2006)		
		Massa Corporal Média	Gasto Energético <sup>1</sup> (kcal/h)	$VO_{2máx}$ <sup>2</sup> ( $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ )
Homens	S / DPP / A / PTCF	75,2	205,0	32,13
	180 / 90 / 90 / 90	±8,4kg		
Mulheres	S / DPP / A / PTCF	61,8	174,25	34,79
	180 / 90 / 90 / 90	±7,5kg		

<sup>1</sup> LEHMAN, 1960 <sup>2</sup> Recomendado

Com base nos dados acima estimados é possível informar que o gasto energético médio no 4º ano em 2008, para os cadetes aviadores foi de 210,0 kcal/h e o  $VO_{2máx}$  médio recomendado para suprir as necessidades das jornadas de trabalho foi de 32,64  $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ . Para a cadete aviadora, o gasto energético médio geral foi de 190,19 kcal/h e o  $VO_{2máx}$  médio recomendado para suprir as necessidades das jornadas de trabalho foi de 34,43  $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ .

Para os cadetes do curso de intendência o gasto energético médio foi de 187,5 kcal/h e o  $VO_{2máx}$  médio recomendado para suprir as necessidades das jornadas de trabalho foi de 30,4  $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ . Para as cadetes do curso de intendência, o gasto energético médio geral foi de 159,33 kcal/h e o  $VO_{2máx}$  médio recomendado para suprir as necessidades das jornadas de trabalho foi de 32,91  $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ .

Para os cadetes do curso de infantaria o gasto energético médio foi de 228,0 kcal/h e o  $VO_{2máx}$  médio recomendado para suprir as necessidades das jornadas de trabalho foi de  $34,88 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ .

## CAPÍTULO V

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAHPERD. **Physical best: a physical fitness education & assessment program**. Reston: AAHPERD, 1988.

ACSM. **Manual para teste de esforço e prescrição de exercício**. 4. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1996.

ALTINE NETO, A; PELLEGRINOTTI, I.L.; MONTEBELO, M.I. Efeitos de um programa de treinamento neuromuscular sobre o consumo máximo de oxigênio e salto vertical em atletas iniciantes de voleibol. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**. v.12, n. 1, p. 33-38, jan/fev 2006.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

ASTRAND, P.; RODAHL, K. **Tratado de fisiologia do exercício**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BARBANTI, V. J. **Teoria e prática do treinamento esportivo**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Brucher, 1997.

\_\_\_\_\_. **Treinamento Físico: Bases Científicas**. 3ª ed. São Paulo: Baliero, 2001.

BILLINGS, C. E. Epidemiology of Injuries and Illnesses during the United States Air Force Academy 2002 Basic Cadet Training Program: Documenting the Need for Prevention. **Military Medicine**. Aug 2004. Disponível em <http://

findarticles.com/p/articles/mi\_qa3912/is\_200408/ai\_n9415095/print> Acesso em 25 out 2008.

BOLDORI, R. **Aptidão física e sua relação com a capacidade de trabalho dos bombeiros militares de Santa Catarina**. Florianópolis, 2002, 71f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- Universidade Federal de Santa Catarina.

BOMPA, T. O. **Periodização: Teoria e Metodologia do Treino**. 2a ed. São Paulo: Phorte Editora, 2002.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando Geral de Pessoal. **Currículo da Academia da Força Aérea**. Brasília, 16 jan 1978.

\_\_\_\_\_. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino da Aeronáutica. Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 37-10, de 02 de maio 1983. **Conceituações básicas em ensino**. Brasília, 02 maio 1983.

\_\_\_\_\_. Comando da Aeronáutica. Comando Geral de Pessoal. Manual do Comando da Aeronáutica (MCA) 36-4, de 02 out 1998. **Padrão de Desempenho de Especialidade para o Quadro de Oficiais de Infantaria**. Brasília, 02 out 1998.

\_\_\_\_\_. Comando da Aeronáutica. Comando Geral de Pessoal. Manual do Comando da Aeronáutica (MCA) 36-5, de 11 maio 1999. **Padrão de Desempenho de Especialidade para o Quadro de Oficiais Intendentes**. Brasília, 11 maio 1999.

\_\_\_\_\_. Comando da Aeronáutica. Comando Geral de Pessoal. Manual do Comando da Aeronáutica (MCA) 36-6, de 12 abr 2002. **Padrão de Desempenho de Especialidade para o Quadro de Oficiais Aviadores**. Brasília, 12 abr 2002.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **Plano de Avaliação do Condicionamento Físico da Academia da Força Aérea: MCA 37-5, 2004**.

\_\_\_\_\_. Comando da Aeronáutica. Comissão de Desportos da Aeronáutica. **Norma de Sistema do Comando da Aeronáutica “Organização e o Funcionamento do Sistema de Educação Física e Desportos da Aeronáutica”** - NSCA 54-1. Brasília, 2006.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **Teste de Avaliação do Condicionamento Físico do Comando da Aeronáutica: ICA 54-1**, 2006.

CAPERTER, C. S. **Treinamento cardiorrespiratório**. Rio de Janeiro: Sprint, 2002.

CARVALHO, P. J. A. *et al.* Evolução nos indicadores antropométricos e diminuição dos riscos à saúde após tratamento de sobrepeso e obesidade em SPA médico. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADES FÍSICAS, Rio de Janeiro. **Revista educação física**, v. 7, n. 127, p. 94, 2003.

CHAROUX, O.M.G. **Metodologia: Processo de Produção, Registro e Relato do Conhecimento**. São Paulo: DVS Editora, 2004.

CLARKE, H.H. **Physical and motor texts in the Medford boys growth study**. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1971.

COOPER, K. H. **Aerobics**. New York: Bantam Books, 1968.

\_\_\_\_\_. **Saúde Total**. 3 ed. Rio de Janeiro, 1979.

COSTA, R. F. **Composição corporal: teoria e prática da avaliação**. Barueri, SP: Manole, 2001.

DANTAS, E. H. **A prática da preparação física**. 2. ed., Rio de Janeiro: Sprint, 1986.

DINTIMAN, G.; WARD, B.; TELLEZ, T. **Velocidade nos Esportes: programa número um para atletas**. São Paulo, 1999.

DUARTE, A. F. A. *et al.* **Effects of Aerobic Fitness and Sleep Deprivation on Cognitive Performance During Sustained Military Operations**. 2002.

DUARTE, A. F. A. *et al.* **Effects of Aerobic Fitness on % Heart Rate Reserve During Military Operations.** 2003.

DUBIK, J. M.; FULLERTON, T. D. Soldier overloading in Grenada. **Military Review**, nº 67, pp. 38-47, 1987.

DYRSTAD, S. M.; SOLTVEDT, R.; HALLÉN, J. Physical Fitness and Physical Training During Norwegian Military Service. **Military Medicine**. Aug 2006. Disponível em <[http://findarticles.com/p/articles/mi\\_qa3912/is\\_200608/ai\\_n17183183/print](http://findarticles.com/p/articles/mi_qa3912/is_200608/ai_n17183183/print)> Acesso em 25 out 2008.

FERNANDES, A.C. *et al.* Influência do treinamento aeróbio e anaeróbio na massa de gordura corporal de adolescentes obesos. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**, v. 10, n. 3, p. 152-158, maio/junho. 2004.

FOSS, M. L.; KETHEYIANA. **Bases fisiológicas do exercício e do esporte.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

GAGLIARDI, M. C. S. Obesidade e peso corporal: risco e conseqüências. Movimento& Percepção, Espírito Santo de Pinhal, SP, Volume 6, nº 8, pp. 29-48, jan./jun. 2006. Disponível em: [www.unipinhal.edu.br/movimentopercepcao/include/getdoc.php?id=220&article=50](http://www.unipinhal.edu.br/movimentopercepcao/include/getdoc.php?id=220&article=50)>. Acesso em: 25 out 2008

GARRETT Jr, W. E.; KIRKENDALL, D. T. **A Ciência do Exercício e dos Esportes.** Tradução Cláudia Ridel Juzwiak... [et al.], Porto Alegre: Artmed, 2003.

GUEDES, D. P. **Composição corporal: princípios, técnicas e aplicações.** 2 ed. Londrina: APEF, 1994.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. **Controle do peso corporal: composição corporal, atividade física e nutrição.** Londrina: Midiograf, 1998.

GOMES, A. C. Futebol: Preparação Física. **Revista Treinamento Desportivo**, v.2, n.4, p.23-30, 1999.

GUALAZZI, I. L. **O oficial subalterno da Força Aérea Brasileira: uma contribuição ao estudo do seu perfil**. 1985. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Metodista de Piracicaba, 1985.

GUIMARÃES. A. O. B. A Influência do Treinamento Aeróbico e Anaeróbico na Performance do Piloto de Caça. **Revista de Educação Física**, nº 133, pp. 43-48, março 2006.

HUERTA, M. et al. Cycle Ergometry Estimation of Physical Fitness among Israeli Soldiers. **Military Medicine**. Mar 2004. Disponível em <[http://findarticles.com/p/articles/mi\\_qa3912/is\\_200403/ai\\_n9397844?tag=artBody](http://findarticles.com/p/articles/mi_qa3912/is_200403/ai_n9397844?tag=artBody) Acesso em 25 out 2008.

JOHNSON, B. L.; NELSON, J. K. **Practical measurements for evaluation in physical education**. 4th ed. Edina: Burgerss, 1986.

KISS, M. A. P. **Avaliação em Educação em Educação Física: aspectos biológicos e educacionais**. 1ed. São Paulo: Manole,1987.

KRAEMER, W. J. et al. Effects of Concurrent Resistance and Aerobic Training on Load-Bearing Performance and the Army Physical Fitness Test. **Military Medicine**. **Military Medicine**. Dec 2004. Disponível em < [http://findarticles.com/p/articles/mi\\_qa3912/is\\_200412/ai\\_n92473041/print](http://findarticles.com/p/articles/mi_qa3912/is_200412/ai_n92473041/print) > Acesso em 25 out 2008.

LEHMAN, G. **Fisiologia practica del trabajo**. Madrid: Aguillar, 1960.

LEVANDOSKI, G.; CARDOSO, F. L.; CIESLAK, F. Perfil somático, variáveis antropométricas, aptidão física e desempenho motor de atletas juvenis de voleibol feminino da cidade de Ponta Grossa PR. **Revista Fit Perfil J**. v.6, n.5, p. 309-314, 2007.

MANSO, J. M. G.; VALDIVIESO, M. N.; CABALLERO, J. R. A. **Planificación Del entrenamiento deportivo**. Espanha: Gymnos editorial, 1996.

MARINS, J. C. B.; GIANNICHI, R.S. **Avaliação e Prescrição de Atividade Física: guia prático**. 2 ed. Rio de Janeiro: Shape ed., 1998.

MASKATOVA, A. K. **Fisiologia: seleção de talentos e prognóstico das capacidades motoras.** Jundiaí: Ápice, 1997.

MATHEWS, D. K. **Medidas e avaliação em educação física.** 5.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

MATIELLO JR, E. Avaliando relações entre saúde coletiva e atividade física: aspectos normativos e aplicados do treinamento Físico Militar brasileiro. **Revista Motriz**, v. 3, nº. 2, p. 80-88, 1997.

MATSUDO, V. K. **Testes em ciências do esporte.** São Caetano: CELAFISCS, 1987.

McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício : Energia , Nutrição e Desempenho Humano.** 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

McCAIG, R. H.; GOODERSON, C. Y. Ergonomic and physiological aspects of military operations in a cold wet climate. **Ergonomics.** nº 29, pp. 849-857, 1986.

MELLEROWICZ, H.; MELLER, W. **Treinamento físico: bases e princípios fisiológicos.** São Paulo: EPU, 1987.

NAHAS, M. V. **Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo.** 3. ed. Londrina: Midiograf, 2003.

NEDER, J. A.; NERY, L. E. **Fisiologia Clínica do Exercício: Teoria e Prática.** São Paulo: Artes Médicas, 2003.

NELSON, M. S. Physical Activity Determinants of Military Health Care Recipients. **Military Medicine.** Mar 2003. Disponível em:<[http://findarticles.com/p/articles/mi\\_qa3912/is\\_200303/ai\\_n9196166/print](http://findarticles.com/p/articles/mi_qa3912/is_200303/ai_n9196166/print)> Acesso em 25 out 2008.

OLIVEIRA, E. A. M.; ANJOS, L. A. Medidas antropométricas segundo aptidão cardiorrespiratória em militares da ativa, Brasil. **Revista de Saúde Pública**. Volume 42, nº 2, pp. 217-223, 2008.

PELLEGRINOTTI, I.L. **Performance humana: saúde e esporte**. Ribeirão Preto: Tecmedd, 2004.

\_\_\_\_\_; RAVANGNANI, F. C. P.; COELHO, C. F.; OKANO, A. H. Efeitos de práticas aeróbia e resistida em parâmetros de saúde de homens adultos. **Saúde em Revista**. v. 8, n. 20, p.15-22, set/dez 2006.

PEREIRA, M. I. R.; GOMES, P. S. C. Testes de força e resistência muscular: confiabilidade e predição de uma força máxima – revisão e novas evidências. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**. v.9, n.5, p. 325-335, set/out 2003.

PITANGA, F. J. G. **Testes, medidas e avaliação em educação física e esporte**. 4. ed. São Paulo: Phorte, 2005.

PLATONOV, V. N. **Teoria do Treinamento Desportivo Olímpico**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

POLLOCK, M. L. ; WILMORE, J. H.; FOX, S. M. **Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação**. Rio de Janeiro: MEDSI, 1986.

POLLOCK, M. L. **Exercícios na saúde e na doença**. Rio de Janeiro: MEDSI, 1993.

POLLOCK, M .L.; WILMORE, J. H. **Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para reabilitação**. 2. ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1993.

POWERS, K. S.; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação prática ao condicionamento e desempenho**. São Paulo: Manole, 2000.

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, 129f. Dissertação (Mestrado em Educação Física)- Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro.

ROBBINS, A. S. *et al.* Predictors of Low Physical Fitness in a Cohort of Active-Duty U.S. Air Force Members. **American Journal of Preventive Medicine**. Volume 20, nº 2, pp. 90-96, 2001.

ROBERGS, R.; ROBERTS, S. **Fisiologia do exercício: para aptidão física, desempenho e saúde**. São Paulo: Phorte, 2002.

ROCHA, A. L. S. **Comparação da classificação dos resultados dos testes TAF com ACSM, Pollock, Wilmore e Cooper com a performance do 6.o Grupo de Bombeiros do Estado de São Paulo**. Piracicaba, 2004. P. 15-17. Dissertação (Mestrado em Educação Física)- Universidade Metodista de Piracicaba.

RODRIGUES, A. V. S. **A influência do condicionamento aeróbio no desempenho cognitivo em Oficiais do Exército submetidos a estresse mental**. Rio de Janeiro, 2003, 80f. Dissertação (Mestrado em Educação Física)- Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro.

SILVA, R. F. *et al.* A Influência do Condicionamento Aeróbico no Teste de Aptidão no Tiro do Exército Brasileiro após uma Marcha de 16 km. Rio de Janeiro: **Revista de Educação Física**, nº 128, pp. 5-11, 2004.

SILVA, A. I. O IMC e o perímetro da cintura como indicadores de risco para a saúde de árbitros de futebol do Brasil. **Fitness & Performance Journal**, v. 5, n. 4, p. 223- 231, 2006.

SOHLSTRÖM, A.; WAHLUND, L.; FORSUM, E. Adipose tissue distribution as assessed by magnetic resonance imaging and total body fat y magnetic resonance imaging, underwater weighing, and body-water dilution in healthy women. **The American Journal of Clinical Nutrition**. v.4, p.830-838, fev, 2007.

TEIXEIRA, A. S. L. *et al.* Comparação e Classificação da Capacidade Aeróbica das Cadetes da Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro e Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro Segundo seus Sistemas de Avaliação, do Exército Brasileiro e Cooper. Rio de Janeiro: **Revista de Educação Física**, nº 131, pp. 15-21, agosto 2005.

TRITSCHLER, K. **Medida e Avaliação em Educação Física e Esportes de Barrow & Mc Gee**. Tradução de Márcia Greguol, 5 ed. Barueri, SP: Manole, 2003.

TUBINO, M. G. **Metodologia científica do treinamento desportivo**. 2 ed. São Paulo: Ibrasa, 1984.

VERKHOSHANSKI, Y. V. **Super entrenamiento**. Barcelona: Paidotribo, 2000.

\_\_\_\_\_. **Treinamento Desportivo – Teoria e Metodologia**. Coleção Kinesis. Porto Alegre, 2001.

VIEIRA, A. C. R. *et al.* Desempenho de pontos de corte do índice de massa corporal de diferentes referenciais na predição de gordura corporal em adolescentes. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 22(8), p.1681-1690, ag. 2006.

WATSON, A. W. S. **Aptidão física e desempenho atlético**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.

WEINECK, J. **Treinamento Ideal**. São Paulo: Manole, 1999.

\_\_\_\_\_. **Futebol Total: o treinamento físico no futebol**. Guarulhos: Phorte, 2000.

WILMORE, J. H; COSTILL, D. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 1ª ed. São Paulo: Editora Manole, 2001.

ZAKHAROV, A.; GOMES, A. C. **Ciência do Treinamento Desportivo**. Rio de Janeiro: Palestra Sport, 2003.