

**FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ - FIOCRUZ**

**ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA - ENSP**

*Antropometria, Estado Nutricional e Aptidão Física em Militares da Ativa do  
Exército Brasileiro*

**Eduardo de Almeida Magalhães Oliveira**

Dissertação de Mestrado do curso de Pós-Graduação em  
Saúde Pública da Escola Nacional de Saúde Pública  
Sergio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz.

**Orientador: Professor Doutor Luiz Antonio dos Anjos**

Rio de Janeiro 2007

*Antropometria, Estado Nutricional e Aptidão Física em Militares da Ativa do  
Exército Brasileiro*

**Eduardo de Almeida Magalhães Oliveira**

Dissertação submetida ao corpo docente da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre

Aprovada por:

---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Vivian Wahrlich

---

Prof. Dr. Willian Weissmann

---

Prof. Dr. Luiz Antonio dos Anjos

Rio de Janeiro 2007

Catálogo na fonte  
Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica  
Biblioteca de Saúde Pública

O48a Oliveira, Eduardo de Almeida Magalhães  
Antropometria, estado nutricional e aptidão física em  
militares da ativa do Exército Brasileiro. / Eduardo de Almeida  
Magalhães Oliveira. Rio de Janeiro: s.n., 2007.  
v, 114 p., tab., graf.

Orientador: Anjos, Luiz Antonio dos  
Dissertação de Mestrado apresentada à Escola Nacional de  
Saúde Pública Sergio Arouca

1.Antropometria. 2.Estado Nutricional. 3.Aptidão Física.  
4.Militares. 5.Brasil. 6.Índice de Massa Corporal.  
7.Circunferência Abdominal. I.Título.

CDD - 22.ed. – 599.94355

## Resumo

Os objetivos do presente estudo foram conhecer as características antropométricas, verificar o estado nutricional dos militares da ativa do sexo masculino do Exército Brasileiro (EB), verificar a influência da aptidão cardiorrespiratória e neuromuscular na relação entre o IMC e o perímetro da cintura nesta população. A participação no estudo foi voluntária e a amostra constituiu-se de 55.125 homens (42,1% do total de militares do EB em 2001). A população estudada abrangeu uma larga faixa etária (18 a 61 anos), porém foi composta, em sua maioria, por indivíduos jovens (média  $\pm$  DP;  $25,8 \pm 6,7$  anos de idade). Da amostra foram obtidos valores de antropometria (massa corporal, estatura, perímetro da cintura e perímetro do quadril), aptidão cardiorrespiratória ( $\dot{V}O_{2max}$  predito pelo teste de 12 minutos) e aptidão neuromuscular (obtida pelos testes de flexão de braço e flexão abdominal). A média do índice de massa corporal (IMC) ficou em  $24,3 \pm 3,2$  kg.m<sup>-2</sup>. Sobrepeso (IMC  $\geq 25$  kg.m<sup>-2</sup>) foi detectado em 35,3% dos militares e menos de 1% estava com baixo peso (IMC  $< 18,5$  kg.m<sup>-2</sup>). Somente 11,8% dos militares se encontravam com a razão cintura quadril (RCQ) acima de 0,95. A faixa de aptidão cardiorrespiratória também foi ampla, variando de 22,2 a 82,5 mL O<sub>2</sub>.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>. Os valores médios do perímetro da cintura foram significativamente menores nos grupos de melhor aptidão física, quando comparados com os grupos com menor aptidão ( $p < 0,001$ ). Este padrão se manteve mesmo após o ajuste pela idade, pelo IMC e por ambos. Na população avaliada, para um mesmo valor de IMC, indivíduos com melhor aptidão, tanto neuromuscular como cardiorrespiratória, possuem valores significativamente menores de perímetro da cintura quando comparados com sujeitos de mais baixa aptidão. Estes achados sugerem que os militares melhor condicionados apresentam menor teor de gordura abdominal, o que viria a fornecer indícios de como a aptidão física atenua os riscos à saúde atribuídos à obesidade e associada a índice de massa corporal alto.

Descritores: Antropometria, aptidão física, adultos, militares, Brasil, IMC, circunferência abdominal

## Abstract

The objectives of the present study were to determine the anthropometric characteristics and the nutritional status of the military males in active duty in the Brazilian Army (BA), to verify the influence of cardio-respiratory (CRF) and neuromuscular (NMF) fitness in the relationship between body mass index and waist circumference. The participation of the 55,125 men (42.1% of the total BA men in 2001) was voluntary. The age range of the subjects was large (18-61 years) but most individuals were young (mean  $\pm$  SD;  $25.8 \pm 6.7$  years of age). Anthropometric (body mass, stature, waist circumference and hip circumference), CRF ( $\dot{V}O_{2\max}$  predicted by a 12-min run test) and NMF (accessed by sit-up and push-up tests) were obtained. Mean body mass index (BMI) was  $24.3 \pm 3.2$   $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ . Overweight ( $\text{BMI} \geq 25$   $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ ) was detected in 35.3% of the subjects and less than 1% was underweight ( $\text{BMI} < 18.5$   $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ ). Only 11.8% of the males had the waist-hip ratio (WHR) above 0.95. CRF varied from 22.2 to 82.5  $\text{mL}\cdot\text{O}_2\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ . Waist circumference mean values were significantly lower in the highest fit subjects in comparison to the lowest fit ( $p < 0.001$ ) even after adjusting for age and BMI. The findings of the present study indicate an association between abdominal fatness and fitness (CRF and NMF) which may help explain, in part, how physical fitness modulates the health risk attributed to obesity and associated to high body mass index.

Key words: Anthropometry, nutritional state, adults, military personnel, Brazil, BMI, physical fitness, waist circumference

## Sumário

|                             | Página   |            |
|-----------------------------|--|------------|
| <b>Apresentação</b>         | <b>1</b>   |            |
| <b>Introdução</b>           | <b>3</b>   |            |
| <b>Projeto TAF 2001</b>     | <b>8</b>   |            |
| <b>Objetivos</b>            | <b>13</b>  |            |
| <b>Materiais e métodos</b>  | <b>13</b>  |            |
| <b>Artigo 1</b>             | <b>Antropometria e Estado Nutricional de Militares da Ativa do Exército Brasileiro, 2001</b>   | <b>16</b>  |
| <b>Artigo 2</b>             | <b>IMC e perímetro abdominal de acordo com a aptidão cardiorrespiratória em militares da ativa do Exército Brasileiro</b>  | <b>38</b>  |
| <b>Artigo 3</b>             | <b>Associations of cardio-respiratory and neuromuscular fitness with waist circumference and BMI in military men from the Brazilian Army</b>                     | <b>59</b>  |
| <b>Discussão</b>            | <b>77</b>  |            |
| <b>Conclusão</b>            | <b>80</b>  |            |
| <b>Considerações finais</b> | <b>82</b>  |            |
| <b>Referências</b>          | <b>83</b>  |            |
| <b>Anexo A</b>              | <b>Relação das Organizações Militares avaliadas durante o Projeto TAF 2001</b>   | <b>89</b>  |
| <b>Anexo B</b>              | <b>Número de avaliados, Valor Médio da Variável (VMV) e Desvio Padrão (DP) para massa corporal e Erro Técnico de Medida (ETM) intra e inter-avaliador.</b>       | <b>103</b> |
| <b>Anexo C</b>              | <b>Número de avaliados, Valor Médio da Variável (VMV) e Desvio Padrão (DP) para estatura e Erro Técnico de Medida (ETM) intra e inter-avaliador.</b>             | <b>104</b> |
| <b>Anexo D</b>              | <b>Número de avaliados, Valor Médio da Variável (VMV) e Desvio Padrão (DP) para perímetro da cintura e Erro Técnico de Medida (ETM) intra e inter-avaliador.</b> | <b>105</b> |
| <b>Anexo E</b>              | <b>Número de avaliados, Valor Médio da Variável (VMV) e Desvio Padrão (DP) para perímetro do quadril e Erro Técnico de Medida (ETM) intra e inter-avaliador.</b> | <b>106</b> |
| <b>Anexo F</b>              | <b>Ficha de anamnese utilizada no Projeto TAF 2001</b>   | <b>107</b> |
| <b>Anexo G</b>              | <b>Regiões Militares do Exército Brasileiro</b>  | <b>112</b> |
| <b>Anexo H</b>              | <b>Carta de recebimento do Artigo 1 pelos Cadernos de Saúde Pública</b>  | <b>113</b> |
| <b>Anexo I</b>              | <b>Carta de recebimento do Artigo 2 pela Revista de Saúde Pública</b>  | <b>114</b> |

## APRESENTAÇÃO

A presente dissertação é baseada em informações retiradas do banco de dados gerados pelo “Projeto TAF 2001”, que teve por objetivo aumentar o conhecimento sobre a aptidão física dos integrantes do Exército Brasileiro (EB) e, a partir deste, buscar o aperfeiçoamento do sistema de avaliação física e a formulação de novas diretrizes relativas à aptidão e à saúde dos militares.

A amostra do Projeto foi selecionada por conglomerados, onde buscou-se avaliar todos os militares que se encontravam nas maiores guarnições do Exército, o que totalizou 36 grandes centros urbanos e uma amostra final de 56.387 homens.

A dissertação é apresentada na forma de três artigos científicos, mas, inicialmente, faz-se uma breve introdução em que se enfoca a importância do condicionamento físico e do estado nutricional para a saúde, seguida de uma apresentação detalhada dos métodos usados na pesquisa e que não foram incluídos nos artigos que se seguem.

No primeiro artigo (artigo 1, intitulado **Antropometria e Estado Nutricional de Militares da Ativa do Exército Brasileiro, 2001**) buscou-se conhecer as características antropométricas e traçar um perfil inédito do estado nutricional dos militares do sexo masculino da ativa do EB.

O segundo artigo (artigo 2, intitulado **IMC e perímetro abdominal de acordo com a aptidão cardiorrespiratória em militares da ativa do Exército Brasileiro**) teve como objetivo conhecer a aptidão cardiorrespiratória em militares do sexo masculino do EB e verificar o quanto a mesma influencia a relação entre o IMC e o perímetro da cintura nesta população.

Com o terceiro artigo (**Associations of cardio-respiratory and neuromuscular fitness with waist circumference and BMI in military men from the Brazilian Army**), o objetivo foi investigar se a associação entre IMC e o perímetro da cintura é influenciada pela

aptidão cardiorrespiratória e pela aptidão neuromuscular em militares do EB.

Para finalizar, faz-se uma breve discussão que sumariza os principais achados.

## INTRODUÇÃO

Estudos epidemiológicos têm mostrado que indivíduos com maior aptidão física possuem menor risco de apresentar doenças e agravos não transmissíveis e menor taxa de mortalidade por todas as causas, evidenciando a relação entre aptidão física e benefícios à saúde (Swain & Leutholtz, 1997; Morris et al., 1990).

Aptidão Física pode ser definida como sendo um conjunto de atributos que um indivíduo possui, ou pode adquirir, que estão relacionados com a habilidade de desempenhar atividades físicas. Entre os atributos associados à saúde em geral estão incluídos a composição corporal, a aptidão cardiorrespiratória e a força muscular (Caspersen et al., 1985).

No que se refere a composição corporal, alguns estudos prospectivos examinaram a relação da mesma com doenças cardiovasculares, tendo encontrado uma associação direta entre ambas (Fang et al., 2003; Wilson et al., 2002).

O índice de massa corporal (IMC) tem sido comumente utilizado para estimar a associação entre gordura corporal e risco de doenças cardiovasculares, apesar de sua limitação em não distinguir o tecido adiposo da massa livre de gordura (Willett et al., 1999; Anjos, 1992). Sendo assim, a mensuração da obesidade abdominal pelo perímetro da cintura ou pela razão entre os perímetros da cintura e do quadril (RCQ) tem sido recomendada para se avaliar os potenciais riscos de doenças crônicas (Dubbart et al., 2002; Willett et al., 1999; Rimm et al., 1995).

O perímetro da cintura tem sido reportado como sendo melhor preditor da obesidade intraabdominal ou visceral do que a RCQ (Pouliot et al., 1994; Van der Kooy & Seidell, 1993). Com isto, devido ao postulado papel dos depósitos de gordura visceral nos riscos à saúde associados à obesidade, o perímetro da cintura tem sido mais utilizado no contexto dos estudos populacionais (Després et al., 1995; Seidell & Bouchard, 1997). Contudo, a RCQ pode ser útil em estudos epidemiológicos ao refletir não apenas uma relativa abundância de

gordura abdominal (aumento do perímetro da cintura) como uma relativa redução na musculatura glútea (diminuição do perímetro do quadril) (Chowdhury et al., 1996; Seidell et al., 1997).

É difícil, no entanto, interpretar medidas antropométricas simples ou distribuição da gordura corporal isoladamente, no que se refere a suas relações com os riscos à saúde. Alguns estudos têm identificado um efeito independente e combinado entre excesso de gordura e aptidão cardiorrespiratória na mortalidade. Níveis elevados, ou mesmo moderados, de aptidão cardiorrespiratória parecem exercer proteção contra a mortalidade excessiva entre os indivíduos obesos ou com sobrepeso (Wei et al., 1999; Haapanen-Niemi et al., 2000; Stevens et al., 2002).

Uma das melhores formas de se estimar a aptidão cardiorrespiratória é através da mensuração do consumo máximo de oxigênio ( $\dot{V}O_{2max}$ ) em laboratório (ACSM, 1998). Este teste, no entanto, requer material específico, tais como analisadores de gases, esteiras ergométricas ou cicloergômetros, bem como demanda um razoável período de tempo para a sua execução. Dessa forma, testes físicos de campo são comumente realizados para prever o  $\dot{V}O_{2max}$ . Existe uma relação alta entre o  $\dot{V}O_{2max}$  e a habilidade de correr rapidamente, desde que a distância percorrida seja longa o suficiente. A Tabela 1 mostra 12 estudos que investigaram a relação entre tempo de corrida e o  $\dot{V}O_{2max}$ . Estes estudos examinaram distâncias de pelo menos uma milha ou tempos de corrida de pelo menos seis minutos, encontrando correlações que variaram de -0,43 a -0,94. Nota-se que existem quatro estudos que relacionam especificamente a corrida de 12 minutos (teste físico utilizado no Exército Brasileiro) e o  $\dot{V}O_{2max}$ . e estes revelaram correlações entre -0,90 e -0,94.

Estes dados demonstram, portanto, uma forte relação entre correr rapidamente durante 12 minutos e a capacidade aeróbica, fazendo com que o teste de corrida em 12 minutos seja um bom instrumento para a sua avaliação.

Tabela 1 – Sumário dos resultados de estudos que examinaram a relação entre o desempenho em testes de corrida e o  $\dot{V}O_{2max}$ .

| Distância de corrida ou tempo | Características da Amostra      | Correlação | Referência                 |
|-------------------------------|---------------------------------|------------|----------------------------|
| 1 milha                       | 24 homens                       | -0,79      | Ribisl & Kachadorian, 1969 |
| 2 milhas                      |                                 | -0,85      |                            |
| 1 milha                       | 30 universitários (masculinos)  | -0,43      | Shaver, 1975               |
| 2 milhas                      |                                 | -0,76      |                            |
| 3 milhas                      |                                 | -0,82      |                            |
| 1 milhas                      | 35 universitários (masculinos)  | -0,47      | Wiley & Shaver, 1972       |
| 2 milhas                      |                                 | -0,43      |                            |
| 1 milha                       | 44 universitários (masculinos)  | -0,74      | Burkc, 1976                |
| 12 minutos                    |                                 | -0,90      |                            |
| 2 milhas                      | 70 oficiais do exército         | -0,78      | Leach, 1983                |
| 12 minutos                    | 115 membros da Força Aérea      | -0,90      | Cooper, 1968               |
| 12 minutos                    | 25 trabalhadores de laboratório | -0,94      | Wyndham et al., 1971       |
| 12 minutos                    | 100 homens                      | -0,90      | Jhonson et al., 1979       |
| 2 quilômetros                 | 9 militares                     | -0,92      | Harrison et al., 1980      |
| 3 milhas                      | 14 fuzileiros navais            | -0,65      | Rasch & Wilson, 1964       |
| 2 milhas                      | 44 homens                       | -0,91      | Mello et al., 1988         |

Quando comparada com a aptidão cardiorrespiratória, a influência, na saúde, da força muscular e da aptidão motora, componentes da aptidão neuromuscular, foi pouco estudada (Fogelholm et al., 2006). Contudo, alguns estudos apontam para benefícios oriundos de um melhor condicionamento neuromuscular, particularmente no que tange à qualidade de vida de populações, especialmente os idosos. Força muscular de membros inferiores e equilíbrio estão associados com um melhor funcionamento motor e qualidade de vida entre indivíduos idosos (Warburton et al., 2001; Malmberg et al., 2002). Baixo desempenho em exercícios de força e resistência muscular foi associado a debilidades motoras, disfunção muscular, dores e redução

da capacidade de trabalho em homens e mulheres de meia idade (Sunj et al., 1998; Pohjonen, 2001).

Uma vez que, na comunidade científica, está mais estabelecida a associação negativa dos fatores de risco com a aptidão cardiorrespiratória (Lakka et al., 2000; Blair et al., 1983) do que com a força muscular (Hurley et al., 1988), seria razoável questionar se a associação entre aptidão neuromuscular e saúde não seria meramente consequência da extensão do efeito protetor produzido pela aptidão cardiorrespiratória. Contudo, Fitzgerald et al. (2004) mostraram que a força muscular é inversamente associada com mortalidade por todas as causas em homens e mulheres, independente do nível da aptidão cardiorrespiratória. Jurca et al. (2004), em experimento semelhante, relataram associação inversa entre força muscular e prevalência de síndrome metabólica em homens, independente da aptidão cardiorrespiratória.

Força muscular é a habilidade de um grupo muscular em exercer força máxima em um único esforço voluntário. Um exemplo é levantar o maior peso possível de uma só vez. Resistência muscular absoluta é a habilidade de um grupo muscular em repetir contrações sub-máximas com uma carga fixa. Um exemplo é a frequência de se levantar e abaixar 10 kg de peso com os braços. Resistência muscular relativa é a habilidade de um grupo muscular em repetir contrações submáximas de alta intensidade a uma porcentagem da força máxima. Um exemplo é a frequência em levantar e abaixar 50% da força máxima de um indivíduo (Knapik, 1989).

Estudos examinando a relação entre resistência muscular absoluta e força muscular (Eckert e Day, 1967; Tuttle et al., 1955; Tuttle e Janney, 1950; Martens e Sharkey, 1966) demonstraram correlações entre 0,76 e 0,95. Isto significa que indivíduos com força muscular alta tendem a ter resistência muscular absoluta alta. Por outro lado, estudos examinando a relação entre resistência muscular relativa e a força muscular (Eckert e Day, 1967; Tuttle e Janney, 1950; Clarke, 1966; Caldwell, 1963a; Caldwell, 1963b; Carlson e McGaw, 1971)

demonstraram correlações entre -0.03 e -0.60, mostrando que indivíduos fortes são capazes de manter uma pequena proporção de suas forças relativas.

Em um ambiente militar, e em muitas atividades civis, é a resistência muscular absoluta o mais importante. Cargas típicas carregadas por soldados incluem munição de artilharia, sacos de areia e armamentos. O peso destas cargas é sempre o mesmo, independente da força individual do soldado. Soldados fortes terão uma maior capacidade para alta intensidade, qualidade requerida para que se levante e carregue estas cargas.

Portanto, para os objetivos militares, é possível combinar os conceitos de força muscular e resistência, desde que sejam altamente relacionados em uma base absoluta. Sendo assim, não é necessário avaliar estes dois componentes da aptidão em testes separados.

Estudos disponíveis sugerem que abdominais, flexões na barra e flexões de braços são medidas aceitáveis, tanto de força, como de resistência muscular, como se verifica na TABELA 2, tornando-se, assim, instrumentos válidos para se avaliar a capacidade física da tropa.

Tabela 2 – Sumário dos resultados de estudos que examinaram a relação entre o desempenho em testes de flexão de braço / abdominal e força / resistência.

| Exercício            | Valência            | Correlação | Referência                  |
|----------------------|---------------------|------------|-----------------------------|
| Flexão de Braço      | Força               | 0,74       | Fleishman, 1964             |
| Abdominal            |                     | 0,31       |                             |
| Abdominal            | Força e Resistência | 0,42       | Baumgartner & Zuidema, 1972 |
| Abdominal Modificada |                     | 0,56       |                             |
| Flexão de Braço      | Força e Resistência | 0,49       | Zuidema & Baumgartner, 1974 |
| Abdominal Modificada |                     | 0,75       |                             |
| Flexão de Braço      | Resistência         | 0,57       | McCloy, 1956                |
| Abdominal            |                     | 0,58       |                             |
| Flexão de Braço      | Força               | 0,57       | Larson, 1941                |
| Abdominal Modificada |                     | 0,79       |                             |

## **PROJETO TAF 2001**

O chamado “Projeto TAF 2001” teve por objetivo aumentar o conhecimento sobre a aptidão física dos integrantes do Exército Brasileiro (EB) para, a partir dos dados coletados, buscar o aperfeiçoamento do sistema de avaliação física e a formulação de novas diretrizes relativas à aptidão e à saúde dos militares.

### **Seleção da amostra**

A amostra do Projeto TAF 2001 foi selecionada por conglomerados, onde, devido às restrições orçamentárias, à dificuldade de acesso às unidades destacadas, ao fato da constante transferência de militares e a heterogeneidade de características sócio-econômicas encontradas nos quartéis, buscou-se avaliar todos os militares que se encontravam nas maiores guarnições do Exército, o que totalizou 521 unidades militares em 36 guarnições (Anexo A).

Em 2001, o EB contava com aproximadamente 147 mil militares, dos quais, para este estudo, foram excluídos os efetivos enquadrados nas escolas de formação e nos “Tiros de Guerra”, por serem organizações com características laborais completamente diferentes das unidades militares convencionais, tanto quanto à caracterização de tempo de trabalho quanto ao tipo de atividade. Chegou-se, portanto, a uma população total de 133.985 militares, sendo 130.868 do sexo masculino.

Após a seleção dos conglomerados (36 maiores guarnições do Brasil), a amostra constituiu-se de 110.178 homens (84% do total elegível no EB). Entretanto, somente foram recebidas respostas de 73.547 sujeitos. Isto se deveu a diversas razões, entre elas o fato de alguns militares estarem envolvidos com atividades profissionais fora da própria sede, estarem em trânsito por terem sido transferidos de unidade, estarem acometidos de doenças,

estarem se afastando do serviço ativo do Exército e, finalmente, por alguns militares expressarem a vontade de não participar do projeto.

### **Procedimentos precedentes à coleta**

Antecedendo à coleta de dados, foi realizada a padronização de procedimentos para a realização dos exames médicos, bem como da entrevista e do teste de avaliação física, onde foi avisado que os exames somente seriam realizados com os militares voluntários para tal. Nesta ocasião, foram distribuídos disquetes com os arquivos do banco de dados (EPI INFO versão 5) que seriam preenchidos com os dados coletados durante a pesquisa.

Cada organização militar participante, com exceção do Rio de Janeiro e de Brasília, nomeou uma comissão composta por um oficial superior (major, tenente-coronel ou coronel) e um oficial médico, que esteve empenhado diretamente nos exames médicos e nas entrevistas. Devido à grandeza das guarnições de Brasília e Rio de Janeiro, optou-se por criar comissões locais que realizariam a coleta dos dados em várias organizações militares.

Como parte final dos treinamentos das equipes avaliadoras, foram coletados dados de aproximadamente 10% dos efetivos previstos para participar do estudo em cada sede (total de 8727 militares). Durante este trabalho, os avaliadores realizaram mensurações dobradas dos índices antropométricos nos avaliados e estes, por sua vez, tiveram seus dados coletados por dois avaliadores.

Com o propósito de verificar a qualidade da preparação, buscou-se a variação intra e inter-avaliador para os indicadores antropométricos massa corporal (Anexo B), estatura (Anexo C), perímetro da cintura (Anexo D) e perímetro do quadril (Anexo E), através do cálculo do erro técnico de medida (ETM). Dentro das 36 guarnições, tais aferições apresentaram ETM, em todos os índices, de no máximo 1,3% para a variação intra-avaliador e 1,9% para a variação inter-avaliador, números que, de acordo com Norton e Olds (1996), classificaram as equipes como precisas e aptas para realizarem a coleta.

### **Atividades durante a coleta**

O exame médico inicial foi realizado na parte da manhã, quando faltavam 3 dias para a realização dos testes físicos. Todos os militares realizaram o exame médico inicial em jejum, e nesta oportunidade foi preenchida a ficha de anamnese (Anexo F).

Foi realizado o exame médico obrigatório constante no manual C20-20, para a verificação de limitações individuais existentes, visando liberar os militares para a participação no projeto. Este exame foi composto de:

- Anamnese.
- Inspeção geral da pele, mucosa e orofaringe.
- Ausculta cardíaca e pulmonar.
- Medida de frequência cardíaca de repouso, pressão arterial e temperatura axilar.
- Medidas de estatura e massa corporal.
- Medidas de perímetro do quadril, cintura, abdome e pescoço.

O preenchimento da ficha de anamnese foi realizado pelo oficial médico da unidade, que participou da padronização ocorrida na cidade da sua guarnição. Nesta ficha foram respondidas questões referentes ao hábito de fumar, à rotina de treinamento físico ou atividades físicas, bem como o histórico referente às doenças familiares.

### **Procedimentos Éticos**

Os dados utilizados para a confecção do banco de dados foram retirados do Teste de Aptidão Física – TAF, com os procedimentos sendo exatamente iguais aos que os sujeitos realizam regularmente como parte de suas avaliações pelas unidades militares com frequência de três vezes ao ano. Dessa forma, entende-se que este estudo não apresentou riscos adicionais aos já existentes na rotina dos participantes.

A coleta foi realizada no terceiro TAF de 2001, entre novembro e dezembro. A participação no estudo foi voluntária e o consentimento para a inclusão dos resultados do TAF

no banco de dados do estudo foi obtido de forma verbal pelo médico militar atendente que fora instruído para tal fim. Além disto, a suspensão da participação de qualquer sujeito incluído neste estudo se deu a qualquer tempo, bastando para isto que o sujeito expressasse sua vontade em encerrar sua participação, sem nenhum tipo de prejuízo para o mesmo.

Foi, ainda, garantido que os dados individuais desta pesquisa não seriam apresentados a ninguém, em nenhum nível de comando do Exército Brasileiro.

### **Representatividade**

A representatividade dos 56.387 militares participantes do estudo, perante o universo de 130.868 profissionais passíveis de serem avaliados, está demonstrada nas tabelas abaixo, no que se refere as 12 Regiões Militares (RM, descrição no Anexo G) no país, ao Posto/Graduação e a faixa etária,. Os militares da 3ª, 5ª e 6ª RM compreendem um percentual relativamente maior do que das outras RM. A amostra está superrepresentada quanto a soldados e cabos e, portanto, de indivíduos jovens (até 20 anos de idade).

Tabela 3 - Distribuição dos militares da ativa do sexo masculino do Exército Brasileiro (EB), dentro das diferentes Regiões Militares, de acordo com o efetivo total do EB, percentual do EB, efetivo participante do estudo, percentual no estudo e percentual do EB que foi avaliado.

| Região Militar | Efetivo Existente | Percentual no EB | Participantes do Estudo | Percentual no Estudo | Percentual do EB que foi avaliado |
|----------------|-------------------|------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------------------|
| 1 RM           | 28.753            | 22,0             | 10.867                  | 19,3                 | 37,8                              |
| 2 RM           | 11.974            | 9,1              | 5.798                   | 10,3                 | 48,4                              |
| 3 RM           | 22.012            | 16,8             | 12.454                  | 22,1                 | 56,6                              |
| 4 RM           | 5.084             | 3,9              | 1.616                   | 2,9                  | 31,8                              |
| 5 RM           | 9.395             | 7,2              | 3.234                   | 5,7                  | 34,4                              |
| 6 RM           | 2.814             | 2,2              | 1.832                   | 3,2                  | 65,1                              |
| 7 RM           | 8.383             | 6,4              | 5.120                   | 9,1                  | 61,1                              |
| 8 RM           | 5.431             | 4,1              | 2.361                   | 4,2                  | 43,5                              |
| 9 RM           | 8.931             | 6,8              | 3.290                   | 5,8                  | 36,8                              |
| 10 RM          | 3.256             | 2,5              | 1.427                   | 2,5                  | 43,8                              |
| 11 RM          | 14.325            | 10,9             | 4.297                   | 7,6                  | 30,0                              |
| 12 RM          | 10.510            | 8,0              | 4.091                   | 7,3                  | 38,9                              |
| <b>EB</b>      | <b>130.868</b>    | <b>100,0</b>     | <b>56.387</b>           | <b>100,0</b>         | <b>43,1</b>                       |

Tabela 4 - Distribuição dos militares da ativa do sexo masculino do Exército Brasileiro (EB), dentro dos diferentes Postos e Graduações, de acordo com o efetivo total do EB, percentual do EB, efetivo participante do estudo, percentual no estudo e percentual do EB que foi avaliado.

| Posto<br>Graduação | Efetivo<br>Existente | Percentual<br>no EB | Participantes<br>do Estudo | Percentual<br>no Estudo | Percentual do EB<br>que foi avaliado |
|--------------------|----------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| General            | 149                  | 0,1                 | 34                         | 0,1                     | 22,8                                 |
| Coronel            | 915                  | 0,7                 | 309                        | 0,6                     | 33,8                                 |
| Tenente<br>Coronel | 1.386                | 1,1                 | 592                        | 1,1                     | 42,7                                 |
| Major              | 1.697                | 1,3                 | 610                        | 1,1                     | 36,0                                 |
| Capitão            | 4.403                | 3,4                 | 1.236                      | 2,2                     | 28,1                                 |
| 1 Tenente          | 5.354                | 4,1                 | 1.822                      | 3,2                     | 34,0                                 |
| 2 Tenente          | 3.902                | 3,0                 | 1.181                      | 2,1                     | 30,3                                 |
| Aspirante          | 380                  | 0,3                 | 103                        | 0,2                     | 27,1                                 |
| Sub-Tenente        | 1.892                | 1,5                 | 669                        | 1,2                     | 35,4                                 |
| 1° Sargento        | 4.933                | 3,8                 | 1.685                      | 3,0                     | 34,2                                 |
| 2° Sargento        | 13.666               | 10,4                | 4.361                      | 7,7                     | 31,9                                 |
| 3° Sargento        | 16.261               | 12,4                | 4.956                      | 8,8                     | 30,5                                 |
| Cabo               | 29.443               | 22,5                | 1.5049                     | 26,7                    | 51,1                                 |
| Soldado            | 46.487               | 35,5                | 23.780                     | 42,2                    | 51,2                                 |
| <b>EB</b>          | <b>130.868</b>       | <b>100,0</b>        | <b>56.387</b>              | <b>100,0</b>            | <b>43,1</b>                          |

Tabela 5 - Distribuição dos militares da ativa do sexo masculino do Exército Brasileiro (EB), dentro de diferentes faixas etárias, de acordo com o efetivo total do EB, percentual do EB, efetivo participante do estudo, percentual no estudo e percentual do EB que foi avaliado.

| Idade<br>(anos) | Efetivo<br>Existente | Percentual<br>no EB | Participantes<br>do Estudo | Percentual<br>no Estudo | Percentual do EB<br>que foi avaliado |
|-----------------|----------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| até 20          | 24.403               | 18,7                | 15.351                     | 27,2                    | 62,9                                 |
| 21-25           | 43.496               | 33,2                | 19.601                     | 34,8                    | 45,1                                 |
| 26-30           | 23.691               | 18,1                | 8.616                      | 15,3                    | 36,4                                 |
| 31-35           | 19.444               | 14,9                | 5.787                      | 10,3                    | 29,8                                 |
| 36-40           | 11.705               | 8,9                 | 3.773                      | 6,7                     | 32,2                                 |
| 41-45           | 4.772                | 3,7                 | 1.749                      | 3,1                     | 36,7                                 |
| 46-50           | 2.563                | 2,0                 | 1.117                      | 2,0                     | 43,6                                 |
| 51-55           | 671                  | 0,5                 | 356                        | 0,6                     | 53,1                                 |
| 56-60           | 96                   | 0,07                | 30                         | 0,05                    | 31,3                                 |
| 61+             | 27                   | 0,02                | 7                          | 0,01                    | 25,9                                 |
| <b>EB</b>       | <b>130.868</b>       | <b>100,0</b>        | <b>56.387</b>              | <b>100,0</b>            | <b>43,1</b>                          |

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo Principal**

O objetivo principal do presente estudo foi verificar o estado nutricional, o condicionamento físico e algumas de suas inter-relações em militares do sexo masculino da ativa do Exército Brasileiro (EB), avaliados durante o Teste de Avaliação Física (TAF), no ano de 2001.

### **Objetivos associados**

Conhecer as características antropométricas e o estado nutricional dos militares do sexo masculino do EB.

Conhecer a aptidão cardiorrespiratória e verificar o quanto a mesma influencia a relação entre o IMC e o perímetro da cintura em militares do sexo masculino do EB.

Verificar se a associação entre IMC e o perímetro da cintura é influenciada pela aptidão cardiorrespiratória e pela aptidão neuromuscular em militares do EB.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

As informações utilizadas para as análises do presente estudo foram retiradas do banco de dados gerado pelo “Projeto TAF 2001”, conduzido pelo Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército. Os dados extraídos foram idade, estatura, massa corporal, perímetro da cintura, perímetro do quadril, aptidão cardiorrespiratória (teste de 12 minutos - Cooper, 1968) e aptidão neuromuscular (teste de flexão de braço e abdominal).

O consumo máximo de oxigênio ( $\dot{V}O_{2max}$ ) foi estimado através do teste de 12 minutos, utilizando a equação:  $\dot{V}O_{2max} (mL.kg^{-1}.min^{-1}) = (Distância (m) - 504,9) / 44,73$ . O índice de

massa corporal (IMC) foi calculado pela divisão da massa corporal (kg) pelo quadrado da estatura (m) e usado para classificar o estado nutricional usando os pontos de corte e nomenclatura sugeridos pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2000). A razão cintura quadril (RCQ) foi obtida pela divisão das medidas dos perímetros da cintura e do quadril e o ponto de corte para risco de alterações metabólicas associadas à obesidade foi de 0,95 (Pereira et al., 1999). Medidas do perímetro da cintura iguais ou maiores do que 94 cm foram utilizadas para identificar indivíduos com alta adiposidade abdominal (Lean et al., 1995).

Dos 73.547 militares avaliados pelo projeto, retirou-se aqueles que se encontravam com algum problema nas respostas, tais como disquetes defeituosos, com falhas de formatação, incompletos ou preenchidos erroneamente e questionários manuscritos incompletos, preenchidos de maneira incorreta ou inexistentes, gerando um banco de dados final de 56.387 homens. Os 3 artigos constantes do presente trabalho foram baseados neste banco de dados e, de acordo com a disponibilidade de dados completos das valências estudadas e a faixa etária considerada, foram utilizados entre 50.523 a 55.125 indivíduos.

Visando proteger o sigilo das informações e os participantes da possibilidade de qualquer prejuízo de ordem pessoal ou profissional em decorrência dos resultados apresentados, os sujeitos foram codificados numérica e randomicamente, de forma que ninguém possa identificar um indivíduo em particular.

Foi utilizada estatística descritiva para relatar e analisar as características dos indivíduos participantes do estudo. Modelos de regressão logística foram empregados para avaliar a relação (odds ratio) entre variáveis.

A população foi dividida em 4 quartos, após ser ordenada em ordem crescente de aptidão física (cardiorrespiratória e/ou neuromuscular) para a análise das diferenças de IMC e perímetro da cintura, avaliadas através de teste *pos hoc* Tukey quando a ANOVA foi significativa. Para se analisar o efeito dos grupos na gordura abdominal foi utilizada a

ANCOVA, tendo o perímetro da cintura utilizado como variável dependente e a idade e o IMC como covariantes.

Todas as análises foram conduzidas com o software SPSS 10.0 e o valor de  $\alpha=0,05$  foi usado na determinação da significância estatística.

**Artigo 1**

**Antropometria e Estado Nutricional de Militares da Ativa do Exército Brasileiro,  
2001**

**Submetido para publicação nos Cadernos de Saúde Pública**

**(Carta resposta de recebimento da versão reformulada,  
após comentários dos revisores, no anexo H)**

Antropometria e Estado Nutricional de Militares da Ativa do Exército Brasileiro, 2001

Anthropometry and Nutritional Status of Military Men in Active Duty in the Brazilian Army,

2001

Eduardo de Almeida Magalhães Oliveira<sup>1,2</sup>

Luiz Antonio dos Anjos<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx)

Av. João Luis Alves, s/nr

22291-090 – Urca

Rio de Janeiro, RJ

<sup>2</sup>Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

Fundação Oswaldo Cruz

Rua Leopoldo Bulhões 1480

21410-210 – Manguinhos

Rio de Janeiro

<sup>3</sup>Laboratório de Avaliação Nutricional e Funcional

Departamento de Nutrição Social

Universidade Federal Fluminense

Caixa Postal 100231

24020-971 – Niterói

Rio de Janeiro

Autor Correspondente:

Eduardo de Almeida Magalhães Oliveira

EsEFEx/FSJ

Av. João Luis Alves, s/nr

22291-090 – Urca

Rio de Janeiro, RJ

E-mail: c47@globo.com

Tel: (21) 2543-3323 Ramal: 2078

Fax: (21) 2297-7745

Running title: Estado Nutricional de Militares da Ativa do Exército Brasileiro

## Resumo

A prevalência de sobrepeso/obesidade vem crescendo no Brasil sendo considerado um grave problema de saúde pública. O contingente militar do Exército Brasileiro (EB) reflete as condições sociais da população podendo, assim, apresentar condições de saúde semelhantes à população civil. Portanto, o objetivo do presente estudo foi conhecer as características antropométricas e verificar o estado nutricional dos militares da ativa do sexo masculino do EB. A participação no estudo foi voluntária e a amostra constituiu-se de 55.125 homens (42,1% do total de militares do EB em 2001). A média do índice de massa corporal (IMC) ficou em  $24,3 \pm 3,2 \text{ kg.m}^{-2}$ . Sobrepeso ( $\text{IMC} \geq 25 \text{ kg.m}^{-2}$ ) foi detectado em 35,3% dos militares e menos de 1% (0,8%) estava com baixo peso ( $\text{IMC} < 18,5 \text{ kg.m}^{-2}$ ). Somente 11,8% dos militares se encontravam com a razão cintura quadril (RCQ) acima de 0,95. Os valores de IMC e RCQ aumentaram com a idade fazendo com que mais de  $\frac{1}{4}$  dos militares com mais de 40 anos apresentassem RCQ alta e mais de  $\frac{2}{3}$  apresentassem sobrepeso. Comparativamente com militares de outras nações e com a população civil brasileira, pode-se observar que os militares do Exército Brasileiro apresentam tendência a menores prevalências de baixo peso e obesidade. Mesmo assim, as prevalências de sobrepeso encontradas neste estudo foram altas, sendo que, em algumas regiões, aproximaram-se dos 40%. Dadas as conseqüências à saúde do sobrepeso e obesidade, o estudo deixa evidente que este é um dos mais importantes problemas de saúde dos militares da ativa do sexo masculino no EB.

Palavras-chave: Antropometria, estado nutricional, adultos, militares, Brasil, IMC

## **Abstract**

Overweight/obesity is now considered a serious public health issue in Brazil. The military personnel in Brazil reflect the social conditions of the population and may, therefore, present health status similar to the civil population. The objective of the present study was to determine the anthropometric characteristics and the nutritional status of the military males in active duty in the Brazilian Army (BA). The data were obtained during the last of the three annually series of physical evaluation. The participation of the 55,125 men (42.1% of the total BA men in 2001) was voluntary. Mean body mass index (BMI) was  $24.3 \pm 3.2 \text{ kg.m}^{-2}$ . Overweight ( $\text{BMI} \geq 25 \text{ kg.m}^{-2}$ ) was detected in 35.3% of the subjects and less than 1% (0.8%) was underweight ( $\text{BMI} < 18.5 \text{ kg.m}^{-2}$ ). Only 11.8% of the males had the waist-hip ratio (WHR) above 0.95. BMI and WHR increased with increasing age which led  $\frac{1}{4}$  of the 40+ year-males to present high WHR and  $\frac{2}{3}$  overweight. Notwithstanding the prevalences of underweight and overweight being lower than military males of other nations and civilian Brazilian samples, the prevalence of overweight was still high in some regions of the country. It is evident that overweight/obesity is one of the major health problems of active duty military males of the BA.

**Key words:** Anthropometry, nutritional state, adults, military personnel, Brazil, BMI

## Introdução

O sobrepeso e a obesidade podem causar complicações em vários sistemas do organismo humano, contribuindo, de forma considerável, para a carga de doenças crônicas, particularmente hipertensão arterial, hipercolesterolemia, diabetes tipo II e algumas formas de câncer<sup>1,2,3,4</sup>. De acordo com o Departamento de Saúde dos Estados Unidos da América<sup>5</sup>, indivíduos obesos têm risco de morte prematura por todas as causas 50% a 100% maior do que os indivíduos sem obesidade.

A prevalência de sobrepeso ( $IMC \geq 25 \text{ kg.m}^{-2}$ ) vem crescendo no mundo todo, sendo considerado um grave problema de saúde pública tanto para países desenvolvidos<sup>6,7</sup> como em desenvolvimento<sup>8</sup>. Estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS) indicam a existência de mais de um bilhão de adultos com sobrepeso, dos quais 300 milhões podem ser considerados obesos<sup>1</sup>.

Seguindo a tendência mundial, a prevalência de sobrepeso e obesidade no Brasil está aumentando. As análises comparativas entre três pesquisas brasileiras para as regiões Nordeste e Sudeste (Estudo Nacional de Despesa Familiar – ENDEF – 1974/1975, Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição – PNSN – 1989 e Pesquisa de Padrões de Vida – PPV – 1997) demonstram que, entre 1974 e 1989, a proporção de pessoas com sobrepeso aumentou de 21% para 32% (Coitinho et al.<sup>9</sup>) e, entre 1974 e 1997, a prevalência de sobrepeso e obesidade chegou a ser o dobro na maior parte dos grupos populacionais estudados<sup>10,11</sup>.

Dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003<sup>12</sup> e do Estudo sobre Comportamentos de Risco e Morbidade Referida de Doenças e Agravos Não Transmissíveis em 15 capitais brasileiras e Distrito Federal<sup>13</sup> estimam que cerca de 40% dos indivíduos adultos no Brasil apresentam sobrepeso.

O contingente militar do Exército Brasileiro (EB) compreende um número grande de indivíduos que refletem as condições sociais da população e que, portanto, podem apresentar

condições de saúde semelhantes à população civil, apesar das características profissionais específicas. Buscando traçar um perfil inédito em militares do EB, o objetivo do presente estudo foi conhecer as características antropométricas e verificar o estado nutricional dos militares da ativa do sexo masculino.

## **Métodos**

Os dados para a presente análise foram obtidos durante o Teste de Avaliação Física – TAF, procedimentos realizados regularmente como parte das avaliações feitas pelas unidades militares com frequência de três vezes ao ano. Dessa forma, entende-se que este estudo não apresentou riscos adicionais aos já existentes na rotina dos participantes. A participação no estudo foi voluntária e o consentimento para a inclusão dos resultados do TAF no banco de dados do estudo foi obtido de forma verbal pelo médico militar atendente que fora instruído para tal fim. Além disto, a suspensão da participação de qualquer sujeito incluído neste estudo se deu a qualquer tempo, bastando para isto que o sujeito expressasse sua vontade em encerrar sua participação, sem nenhum tipo de prejuízo para o mesmo.

Visando proteger o sigilo das informações e qualquer prejuízo de ordem pessoal ou profissional em decorrência dos resultados apresentados, os sujeitos foram codificados numérica e randomicamente, de forma que ninguém possa identificar um indivíduo em particular. É garantido que os dados individuais desta pesquisa não serão apresentados a ninguém, em nenhum nível de comando do Exército Brasileiro.

Os dados foram coletados no terceiro TAF de 2001, entre os meses de novembro e dezembro. Devido às restrições orçamentárias, à dificuldade de acesso às unidades destacadas, ao fato da constante transferência de militares e a heterogeneidade de características sócio-econômicas encontradas nos quartéis, buscou-se avaliar todos os militares que se encontravam nas maiores guarnições do Exército, o que totalizou 36

guarnições avaliadas, que foram considerados conglomerados. À época do estudo, o EB contava com 130.868 militares e nas 36 guarnições o contingente era de 110.178 militares. Entretanto, a amostra final constituiu-se de 55.125 homens (42,1% do total de militares do EB) após a eliminação das perdas por diversos motivos incluindo a participação de alguns militares em trabalhos fora da própria sede, trânsito de profissionais transferidos de unidade, afastamento por doenças e lesões, desligamento do serviço ativo, dados incompletos e, ainda, por alguns militares expressarem a vontade de não participar no projeto. A amostra foi composta por uma distribuição semelhante à distribuição de militares da ativa segundo Regiões Militares e por Posto ou Graduação, com exceção de uma participação relativa maior de soldados e cabos e menor inclusão de sargentos, o que acarretou um percentual maior de indivíduos até 30 anos de idade.

Para a coleta de dados, cada Organização Militar participante nomeou uma Comissão composta por um supervisor, um médico e um professor de educação física para cada grupo de 100 homens. Antecedendo o trabalho de coleta, 10 pesquisadores do Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx) e da Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx) percorreram as 36 guarnições para fazer o treinamento do pessoal envolvido e padronização dos procedimentos.

A massa corporal foi medida uma única vez em balança mecânica Filizola (constante da cadeia de suprimentos do Exército), com precisão de 100 gramas. O militar subiu na balança descalço e apenas trajando o calção do uniforme previsto para o treinamento físico, no centro da mesma e de costas para o avaliador e a régua de resultado. A estatura foi mensurada também uma vez na própria balança Filizola, utilizando a toeza com precisão de 0,5 centímetros. A medida foi tomada da plataforma da balança até o vértex da cabeça. O sujeito deveria estar completamente ereto e com a cabeça em um plano horizontal paralelo ao solo. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado pela divisão da massa corporal (kg) pelo

quadrado da estatura (m) e usado para classificar o estado nutricional usando os pontos de corte e nomenclatura sugeridos pela Organização Mundial da Saúde<sup>14</sup>: baixo peso ( $IMC < 18,5$ ); normal ( $18,5 \leq IMC < 25,0$ ); sobrepeso ( $IMC \geq 25,0$ ); pré-obesidade ( $25,0 \leq IMC < 30,0$ ); obesidade grau I ( $30,0 \leq IMC < 35,0$ ); obesidade grau II ( $35,0 \leq IMC < 40,0$ ); e obesidade grau III ( $IMC \geq 40,0$ ).

Os perímetros foram aferidos em 54.565 militares com uma fita inelástica graduada em centímetros que foi aplicada levemente na superfície cutânea de forma a ficar justa, porém não apertada. O perímetro da cintura foi medido na altura do umbigo estando o militar de pé e relaxado em apnéia após uma expiração. O perímetro do quadril foi medido no ponto de maior circunferência sobre as nádegas. Foram realizadas mensurações em duplicata em cada local e utilizou-se a média das medidas nas análises. A razão cintura quadril (RCQ) foi obtida pela divisão das medidas dos perímetros da cintura e do quadril e o ponto de corte para risco de alterações metabólicas associadas à obesidade foi de  $0,95^{15}$ .

Foi utilizada estatística descritiva para relatar e analisar as características dos indivíduos participantes do estudo. Modelos de regressão logística foram empregados para avaliar a relação (odds ratio) entre a idade e a RCQ sem e com ajuste pelo IMC. Todas as análises foram conduzidas com o software SPSS 10.0.

## **Resultados**

A média do índice de massa corporal (IMC) foi de  $24,3 \pm 3,2 \text{ kg.m}^{-2}$  (Tabela 1), abaixo do limite de  $25,0 \text{ kg.m}^{-2}$ , considerado como normal pela Organização Mundial de Saúde<sup>14</sup>. A grande maioria dos militares (63,9%) se encontrava dentro da normalidade (IMC entre 18,5 e  $25 \text{ kg.m}^{-2}$ ), enquanto 35,3% apresentaram sobrepeso e menos de 1% (0,8%) estava dentro da faixa de baixo peso (Tabela 2). O valor médio da RCQ foi de  $0,88 \pm 0,06$  fazendo com que somente 11,8% dos militares se encontrassem com o valor acima de 0,95.

A tabela 3 mostra a prevalência de sobrepeso e obesidade na população estudada, de acordo com a Região Militar (RM) de lotação dos avaliados, bem como a sua comparação com outros estudos nacionais. As maiores prevalências de pré-obesidade e obesidade foram observadas na 12ª RM (33,3 % e 6,8 % respectivamente), que corresponde aos estados do Amazonas, do Acre, de Roraima e de Rondônia. Os menores valores para pré-obesidade foram encontrados na 2ª RM (27,1 %), que corresponde ao estado de São Paulo. A menor prevalência de obesidade ocorreu na 8ª RM (4,4 %), que engloba os estados do Pará e do Amapá, além de áreas dos estados do Tocantins e do Maranhão.

Quanto mais alta foi a faixa etária dos militares, maiores foram os valores de RCQ e IMC, assim como as prevalências de sobrepeso (Figura 1) e RCQ alta (Figura 2). Mais de ¼ dos militares com mais de 40 anos apresentou RCQ alta e mais de 2/3 apresentou pelo menos sobrepeso ( $IMC \geq 25 \text{ kg.m}^{-2}$ ). Tendo o grupo com menos de 20 anos como referência, o grupo com idade acima de 50 anos apresentou risco 5,4 vezes maior de ter  $RCQ > 0,95$ , contudo, esta diferença diminuiu para 2,7 vezes quando ajustada pelo IMC (Figura 3).

## **Discussão**

Concepções sobre o valor de massa corporal saudável têm sido fortemente calcadas na relação entre IMC e morbi-mortalidade por doenças crônicas não-transmissíveis<sup>1,16</sup>. Diversos estudos relacionando o IMC com risco de doenças estabeleceram um maior risco relativo para indivíduos com valores maiores ou menores do que uma determinada faixa usada como referência e considerada como a de menor risco<sup>17,18,19</sup>.

Pelas características próprias do trabalho militar, onde atividades como levantamento, transporte e lançamento de artefatos e cargas são comuns e existe a necessidade do militar apresentar massa muscular compatível com este esforço, especula-se que o IMC possa não ser o melhor índice antropométrico a ser usado nesse grupo específico. De fato, mesmo para

civis, o IMC nem sempre é o mais adequado para utilização em populações específicas, pois o que se propõe a medir está correlacionado não só com a massa gorda como também com a massa livre de gordura, idade e tipo de atividade desenvolvida pelos sujeitos<sup>17</sup>. No entanto, apesar de não representar a composição corporal o IMC tem sido amplamente utilizado e aceito para estudos epidemiológicos, devido a sua simplicidade de obtenção, baixo custo e correlação com a gordura corporal<sup>17,20,21</sup>.

Em um estudo com pilotos israelenses, Harpaz<sup>22</sup> encontrou IMC médio de  $26,3 \text{ kg.m}^{-2}$ , muito semelhante ao valor encontrado por Chapin et al.<sup>23</sup>, que estudou 506 militares americanos do sexo masculino (IMC médio de  $26,2 \pm 3,7 \text{ kg.m}^{-2}$ ) e por Harrison et al.<sup>24</sup>, que encontraram  $25,2 \text{ kg.m}^{-2}$ . Lamm et al.<sup>25</sup>, em estudo com 85 militares austríacos com idade de  $41,5 \pm 3,6$  anos, revelaram 67,4% dos sujeitos com IMC maior que  $25 \text{ kg.m}^{-2}$ , valores próximos aos encontrados para os militares brasileiros estudados na faixa de 40 a 50 anos (64,9%). Desconsiderando o fator idade, Lindquist & Bray<sup>26</sup> encontraram 54% de pré-obesidade ( $30 > \text{IMC} \geq 25 \text{ kg.m}^{-2}$ ) em militares do exército americano. Em estudo com 272 pilotos militares da ativa poloneses, 52,2% apresentaram IMC nessa mesma faixa e 6,6% com valores iguais ou maiores que 30<sup>27</sup>, percentuais superiores aos 29,9% e 5,4% encontrados nos militares brasileiros.

Quando comparada com militares australianos<sup>28</sup> e americanos<sup>29</sup> a distribuição brasileira se mostrou mais favorável, uma vez que os militares do EB apresentaram menores prevalências de Baixo Peso (4,1% nos australianos e 0,8% nos americanos) e Sobrepeso (46,4% nos australianos e 61,8% nos americanos). Essas comparações mostram que, como encontrado nos militares brasileiros, a tendência é se observar aumento na prevalência de sobrepeso com o aumento da idade, fenômeno documentado na população civil. Seria de se esperar que, devido ao estilo de vida mais regimentado, submetido à constante monitoração da massa corporal e altas exigências físicas, os militares apresentassem valores de IMC mais

desejáveis que os civis<sup>30</sup>. Lourensen et al.<sup>28</sup>, no entanto, não encontraram diferenças significativas entre militares e civis australianos e Dahl & Kristensen<sup>31</sup> relataram freqüências de IMC elevado em militares dinamarqueses superiores às achadas entre a população civil.

Comparando os dados dos militares do Exército Brasileiro estudados no presente trabalho em função da sua Região Militar de lotação em 2001 com as informações disponíveis para a população brasileira obtidas em diversos inquéritos nacionais ou regionais pode-se observar que os militares apresentam tendência a menores prevalências de obesidade, metade se comparada ao estudo do INCA<sup>13</sup>) (Tabela 3), mas as prevalências de pré-obesidade ficaram mais próximas do encontrado para a população civil.

Como nas outras pesquisas brasileiras, o grupo mais jovem foi o grupo que apresentou menores prevalências de sobrepeso, de forma muito semelhante à encontrada em Pelotas (RS) por Gigante et al.<sup>32</sup>, onde a prevalência de obesidade na faixa de 40 anos ou mais foi quatro vezes maior do que no grupo com menos de 40 anos.

Estudos epidemiológicos têm mostrado claramente que a adiposidade central está altamente correlacionada com a presença de hipertensão arterial, doenças coronarianas, diabetes tipo II e aumento no risco de morte prematura<sup>1,14</sup>, doenças causadas pela maior massa de tecido adiposo visceral<sup>33,34</sup>, que por sua vez, está associada com concentrações de insulina e glicose<sup>35,36</sup>.

O aumento da deposição de gordura abdominal na população pode fornecer um sensível indicador dos problemas de saúde pública relacionados com o sobrepeso e suas conseqüências, justificando a medição, além da massa corporal e da estatura, dos perímetros da cintura e do quadril<sup>14</sup>. Estas medidas de estimativa da distribuição corporal da gordura apresentam como grande vantagem a simplicidade<sup>15</sup>.

Laukkanen et al.<sup>37</sup> citam que sujeitos com razão do perímetro cintura quadril maior que 0,98 apresentaram risco de morte 1,54 vezes maior que os demais. Se este fator estivesse associado à hipertensão, estes riscos relativos subiriam para mais de 3 vezes no que se refere a doenças cardiovasculares. Já Keenan et al.<sup>38</sup> citam como ponto de corte para análise da RCQ o valor de 0,95 para homens americanos, mesmo valor sugerido por Pereira et al.<sup>15</sup> como ponto de corte para risco de alterações metabólicas associadas à obesidade em brasileiros. A RCQ média encontrada na amostra de militares brasileiros foi de 0,88, abaixo do menor ponto de corte anteriormente citado (0,95) fazendo com que somente 11,8% da população avaliada apresentasse valores acima deste limite.

Ressalta-se, no entanto, que Williams<sup>38, 40</sup> demonstrou que pessoas que executam um elevado volume de corrida semanal (que é o caso da população estudada) apresentam, de maneira geral, não apenas a cintura mais estreita que as demais, como também os quadris, fazendo com que a RCQ possa não expressar, da melhor forma, a gordura abdominal.

Segundo Lohman et al.<sup>41</sup>, o perímetro abdominal teria melhor poder de predição da gordura abdominal do que o RCQ e embora ainda seja controverso o valor de referência ou pontos de corte estabelecidos para a determinação de critérios de riscos à saúde a partir do perímetro abdominal, valores médios observados em diferentes populações mostram uma variação de 90,7cm a 98,0cm<sup>42</sup> para homens. A OMS<sup>14</sup> sugere os valores 94 e 102 cm de perímetro abdominal para identificar riscos progressivos de alteração metabólica associados às doenças crônicas não-transmissíveis. O valor médio de perímetro abdominal encontrado no presente estudo, 83,4 cm, demonstra que os militares brasileiros estão, em sua maioria, abaixo dos valores apontados como de risco à saúde.

O aumento do RCQ com a idade permanece significativo (IC sem incluir a unidade) mesmo após o controle pelo IMC o que implica dizer que essa medida seja tão (ou para alguns até mais) importante de se monitorar do que o próprio IMC<sup>43</sup>. Portanto, a medição da

adiposidade abdominal, pelo RCQ ou talvez pelo perímetro abdominal somente, parece ser um importante procedimento também a ser incorporado na avaliação de rotina de militares brasileiros, como já é sugerido para a população civil.

Em suma, levando-se em conta que a participação relativa de jovens foi grande, a prevalência global de sobrepeso foi elevada, ultrapassando, em todas as RM, os 30%. Dadas as consequências à saúde do sobrepeso e obesidade, o estudo deixa evidente que este é um dos mais importantes problemas de saúde dos militares da ativa no Exército Brasileiro.

### **Agradecimentos**

Luiz Antonio dos Anjos recebeu bolsa de produtividade em pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq - proc. 302952/03-9).

### **Colaboração**

Ambos os autores participaram de todas as fases do artigo (idéia, análise e redação).

## Referências

- 1 WHO (World Health Organization). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneve: WHO Technical Report Series, 916, 2003.
- 2 Ryan AS, Roche AF, Wellens R, Guo S. Relationship of blood pressure to fatness and fat patterning in mexican american adults from the Hispanic Health and Nutrition Examination Survey (HHANES,1982-1984). *Coll Antropol* 1994; 18: 89-99.
- 3 Manson JE, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, Rosner B, Monson RR, Speizer FE, Hennekens CH. A prospective study of obesity and risk of coronary heart disease in women. *N Engl J Med* 1990; 322: 882-9.
- 4 Garfinkell L. Overweight and cancer. *Ann Intern Med* 1985; 103: 1034-6.
- 5 USDHHS (Department Of Health And Human Services). The surgeon general's call to action to prevent and decrease overweight and obesity. [Rockville, MD]: Department of Health and Human Services, Public Health Service, Office of the Surgeon General, 2001.
- 6 Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Johnson CL. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999–2000. *JAMA* 2002; 288: 1723–7.
- 7 Tremblay MS, Katzmarzyk PT, Willms JD. Temporal trends in overweight and obesity in Canada, 1981–1996. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002; 26: 538–43.
- 8 Popkin BM, Doak C. The obesity epidemic is a worldwide phenomenon. *Nutr Rev* 1998; 56: 106-14.
- 9 Coitinho DC, Leão MM, Recine E, Sichieri R. Condições nutricionais da população brasileira: adultos e idosos. Brasília: INAN, 1991.
- 10 Monteiro CA, Conde WL. A tendência secular da obesidade segundo estratos sociais: Nordeste e Sudeste do Brasil, 1975-1989-1997. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 1999; 43: 186-94.

- 11 Mendonça CP, Anjos LA. Aspectos das práticas alimentares e da atividade física como determinantes do crescimento do sobrepeso/obesidade no Brasil. *Cad Saúde Pública* 2004; 20: 698-709.
- 12 IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003. Análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2004
- 13 INCA (Instituto Nacional do Câncer). Inquérito domiciliar sobre comportamentos de risco e morbidade referida de doenças e agravos não transmissíveis: Brasil, 15 capitais e Distrito Federal, 2002-2003. Rio de Janeiro: INCA, 2004
- 14 WHO (World Health Organization). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneve: WHO Technical Report Series, 894, 2000.
- 15 Pereira RA, Sichieri R, Marins VMR. Razão cintura/quadril como preditor de hipertensão arterial. *Cad Saúde Pública* 1999; 15: 333-44.
- 16 American Health Foundation. Roundtable on healthy weight. *Am J Clin Nutr* 1996; 63 (suppl): 409-77.
- 17 Anjos LA. Índice de massa corporal (massa corporal estatura<sup>-2</sup>) como indicador do estado nutricional de adultos: revisão de literatura. *Rev Saúde Pública* 1992; 26: 431-6.
- 18 Willet WC, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Rosner B, Speizer FE, Hennekens CH. Weight, weight change, and coronary heart disease in women. Risk within the "normal" weight range. *JAMA* 1995; 273: 461-5.
- 19 Troiano RP, Frongillo Jr EA, Sobal J, Levitsky DA. The relationship between body weight and mortality: a quantitative analysis of combined information from existing studies. *Int J Obes* 1996; 20: 63-75.
- 20 NIH (National Institutes of Health). The Practical Guide: Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults. NIH publication no. 00-4084, 2000.

- 21 Kuczmarski R, Flegal K. Criteria for definition of overweight in transition: background and recommendations for the United States, *Am J Clin Nutr* 2000; 72: 1074-81
- 22 Harpaz D, Rosenthal T, Peleg E, Shamiss A. The correlation between isolated interventricular septal hypertrophy and 24h ambulatory blood pressure monitoring in apparently healthy air crew. *Blood Press Monitoring* 2002; 7: 225-9.
- 23 Chapin BL, Medina S, Le D, Bussell N, Bussell K. Prevalence of undiagnosed diabetes and abnormalities of carbohydrate metabolism in a U.S. Army population. *Diabetes Care* 1999; 22: 426-9.
- 24 Harrison L, Brennan MA, Levine AM. Physical activity patterns and body mass index scores among military service members. *Am J Health Prom* 2000; 15: 77-80.
- 25 Lamm G, Auer J, Weber T, Berent R, Lassning E, Eber B. Cardiovascular risk factor profiles and angiography results in young patients. *Acta Medica Austriaca* 2003; 30: 72-5.
- 26 Lindquist CH, Bray RM. Trends in overweight and physical activity among U.S. military personnel, 1995-1998. *Prev Med* 2001; 32: 57-65.
- 27 Mazurek K, Wielgosz A, Efenberg B, Orzel A. Cardiovascular risk factors in supersonic pilots in Poland. *Aviat Space Environ Med* 2000; 71: 1202-5.
- 28 Lourensen AJ, Matthews TR, Fritschi L. Body mass index of Australian Army reservists and the Australian population — is there a difference? *ADF Health*, 2002; 3(2): 63-7.
- 29 Robbins AS, Chao SY, Fonseca VP. Body mass index and adiposity in active duty military members. *Mil Med* 2001; 166(5): iv-v.
- 30 Ballweg JA, Li L. Comparison of health habits of military personnel with civilian populations. *Public Health Rep.* 1989; 104: 498-509.
- 31 Dahl S, Kristensen S. Health profile of Danish army personnel. *Mil Med* 1997; 62: 435-40.

- 32 Gigante, DP; Barros, FC; Post, CLA; Olinto, MTA. Prevalência de obesidade em adultos e seus fatores de risco. *Rev Saúde Pública* 1997; 31: 236-46.
- 33 Schreiner PJ, Evans GW, Hinson WH, Crouse JR, Heiss G. Sex specific associations of magnetic resonance imaging derived intra-abdominal and subcutaneous fat areas with conventional anthropometric indices. *Am J Epidemiol* 1996; 144: 335–45
- 35 Garaulet M, Llamas FP, Fuente T, Zamora S, Tebar FJ. Anthropometric, computed tomography and fat cell data in an obese population: relationship with insulin, leptin, tumor necrosis factor-alpha, sex hormone binding globulin and sex hormones. *Eur J Endocrinol* 2000; 143: 657–66.
- 36 Karter AJ, Mayer-Davis EJ, Selby JB, D'Agostino RB, Haffner SM, Sholinsky P, Bergman R, Saad MF, Hamman RF. Insulin sensitivity and abdominal obesity in African-American, Hispanic, and non-Hispanic white men and women. *Diabetes* 1996;45:1547–55.
- 37 Laukkanen JA, Lakka TA, Rauramaa R, Kuhanen R, Venäläinen JM, Salonen R, Salonen JT. Cardiovascular fitness as a Predictor of mortality in men. *Arch Intern Med* 2001; 161: 25-31.
- 38 Keenan NL, Strogatz DS, James SA, Ammerman AS, Rice BL. Distribution and correlates of waist-to-hip ratio in black adults: the Pitt County Study. *Am J Epidemiol* 1992; 135: 678-84.
- 39 Williams PT. Vigorous exercise and the population distribution of body weight. *Int J Obes* 2004; 28: 120-8.
- 40 Wood PD, Stefanick ML, Williams PT, Haskell WL: The effects on plasma lipoproteins of a prudent weight-reducing diet, with or without exercise, in overweight men and women. *N Engl J Med* 1991; 325: 461–6.

- 41 Lohman, TG; Roche, AF; Martorell, R. Anthropometric Standardization Reference Manual. 1988. Champaign: Human Kinetics Books.
- 42 Molarius, A; Seidell, JC; Sans, S; Tuomilehto, J; Kuulasmaa, K. Waist and hip circumferences, and waist-hip ratio in 19 populations of the WHO MONICA Project. *Int J Obes* 1999; 23: 116-25.
- 43 Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Waist circumference and not body mass index explains obesity related health risk. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 379–84

Tabela 1. Valores de idade, massa corporal, estatura, índice de massa corporal (IMC), perímetros de cintura e quadril e razão cintura quadril em militares da ativa do Exército Brasileiro, 2001.

| Variável                    | n      | Média | Desvio-padrão | Mínimo | Máximo |
|-----------------------------|--------|-------|---------------|--------|--------|
| Idade (anos)                | 55.125 | 26,2  | 7,2           | 18     | 61     |
| Massa corporal (kg)         | 55.125 | 72,9  | 10,8          | 46     | 150    |
| Estatura (cm)               | 55.125 | 173,3 | 6,7           | 150,0  | 200,0  |
| IMC (kg.m <sup>-2</sup> )   | 55.125 | 24,3  | 3,2           | 16,4   | 47,3   |
| Perímetro da cintura (cm)   | 54.565 | 83,4  | 8,6           | 60,0   | 150,0  |
| Perímetro do quadril (cm)   | 54.565 | 94,9  | 7,5           | 70,5   | 136,0  |
| Razão cintura quadril (RCQ) | 54.565 | 0,88  | 0,06          | 0,56   | 1,38   |

Tabela 2. Distribuição do estado nutricional, através do índice de massa corporal (IMC), e frequência de militares da ativa do Exército Brasileiro em 2001 com razão cintura quadril (RCQ  $\geq$  0,95).

| Estado Nutricional<br>(IMC = kg.m <sup>-2</sup> ) | Frequência |       | RCQ<br>$\geq$ 0,95 |
|---|------------|-------|--------------------|
|   | n          | %     | %                  |
| Baixo Peso (< 18,5)                               | 422        | 0,8   | 6,7                |
| Normal (18,5 – 25)                                | 35.247     | 63,9  | 8,1                |
| Sobrepeso ( $\geq$ 25)                            | 19.456     | 35,3  | 18,7               |
| Pré-obesidade (25 – 30)                           | 16.507     | 29,9  | 14,9               |
| Obesidade I (30 – 35)                             | 2.659      | 4,8   | 37,8               |
| Obesidade II (35 – 40)                            | 262        | 0,5   | 58,2               |
| Obesidade III ( $\geq$ 40)                        | 28         | 0,1   | 77,8               |
| Total   | 55.125     | 100,0 | 11,8               |

Tabela 3. Prevalência de pré-obesidade e obesidade em militares, em 2001, e civis brasileiros, de vários inquéritos, distribuídos por regiões.

| Região             | Presente Estudo            |                        | INCA (2004)*   |                            |                        | POF (2002-2003)** |                            |                        |
|--------------------|----------------------------|------------------------|----------------|----------------------------|------------------------|-------------------|----------------------------|------------------------|
|                    | Pré-obesidade <sup>a</sup> | Obesidade <sup>b</sup> | Cidade         | Pré-obesidade <sup>a</sup> | Obesidade <sup>b</sup> | Região            | Pré-obesidade <sup>a</sup> | Obesidade <sup>b</sup> |
|                    | %                          | %                      |                | %                          | %                      |                   | %                          | %                      |
| 1 <sup>a</sup> RM  | 29,0                       | 5,1                    | Rio de Janeiro | 39,1                       | 12,7                   | Sudeste           | 34,4                       | 10,0                   |
|                    |                            |                        | Vitória        | 34,8                       | 8,8                    |                   |                            |                        |
| 2 <sup>a</sup> RM  | 27,1                       | 4,6                    | São Paulo      | 33,6                       | 11,5                   |                   |                            |                        |
| 4 <sup>a</sup> RM  | 27,9                       | 4,8                    | Belo Horizonte | 32,6                       | 8,4                    |                   |                            |                        |
| 3 <sup>a</sup> RM  | 32,4                       | 6,3                    | Porto Alegre   | 35,3                       | 12,3                   | Sul               | 36,1                       | 10,1                   |
| 5 <sup>a</sup> RM  | 29,4                       | 4,9                    | Curitiba       | 34,8                       | 10,9                   |                   |                            |                        |
|                    |                            |                        | Florianópolis  | 33,7                       | 10,0                   |                   |                            |                        |
| 6 <sup>a</sup> RM  | 27,8                       | 4,7                    | Aracaju        | 30,6                       | 7,6                    | Nordeste          | 26,2                       | 6,7                    |
| 7 <sup>a</sup> RM  | 29,2                       | 4,6                    | João Pessoa    | 32,9                       | 10,7                   |                   |                            |                        |
|                    |                            |                        | Recife         | 32,8                       | 12,5                   |                   |                            |                        |
|                    |                            |                        | Natal          | 25,2                       | 11,4                   |                   |                            |                        |
| 10 <sup>a</sup> RM | 30,9                       | 7,9                    | Fortaleza      | 33,6                       | 11,2                   |                   |                            |                        |
| 8 <sup>a</sup> RM  | 30,5                       | 4,4                    | Belém          | 30,5                       | 9,1                    | Norte             | 28,2                       | 7,7                    |
| 12 <sup>a</sup> RM | 33,3                       | 6,8                    | Manaus         | 34,8                       | 10,7                   |                   |                            |                        |
| 11 <sup>a</sup> RM | 28,7                       | 4,7                    | Brasília       | 30,0                       | 8,8                    | Centro-Oeste      | 34,8                       | 8,6                    |
| 9 <sup>a</sup> RM  | 29,2                       | 4,8                    | Campo Grande   | 26,9                       | 13,6                   |                   |                            |                        |
| Total              | 29,9                       | 5,4                    | Total          | 33,3                       | 10,6                   | Total             | 32,2                       | 8,9                    |

<sup>a</sup>  $25 \leq \text{IMC} < 30 \text{ kg.m}^{-2}$     <sup>b</sup>  $\text{IMC} \geq 30 \text{ kg.m}^{-2}$

\* Estudo sobre Comportamentos de Risco e Morbidade Referida de Doenças e Agravos Não Transmissíveis realizado entre 2002 e 2003 em 15 capitais brasileiras e Distrito Federal (INCA, 2004)<sup>13</sup>

\*\* Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003 (IBGE, 2004)<sup>12</sup>

Figura 1. Prevalência (%) de pré-obesidade ( $25 \leq \text{IMC} < 30 \text{ kg.m}^{-2}$ ) e obesidade ( $\text{IMC} \geq 30 \text{ kg.m}^{-2}$ ) em militares da ativa do Exército Brasileiro em função da idade.

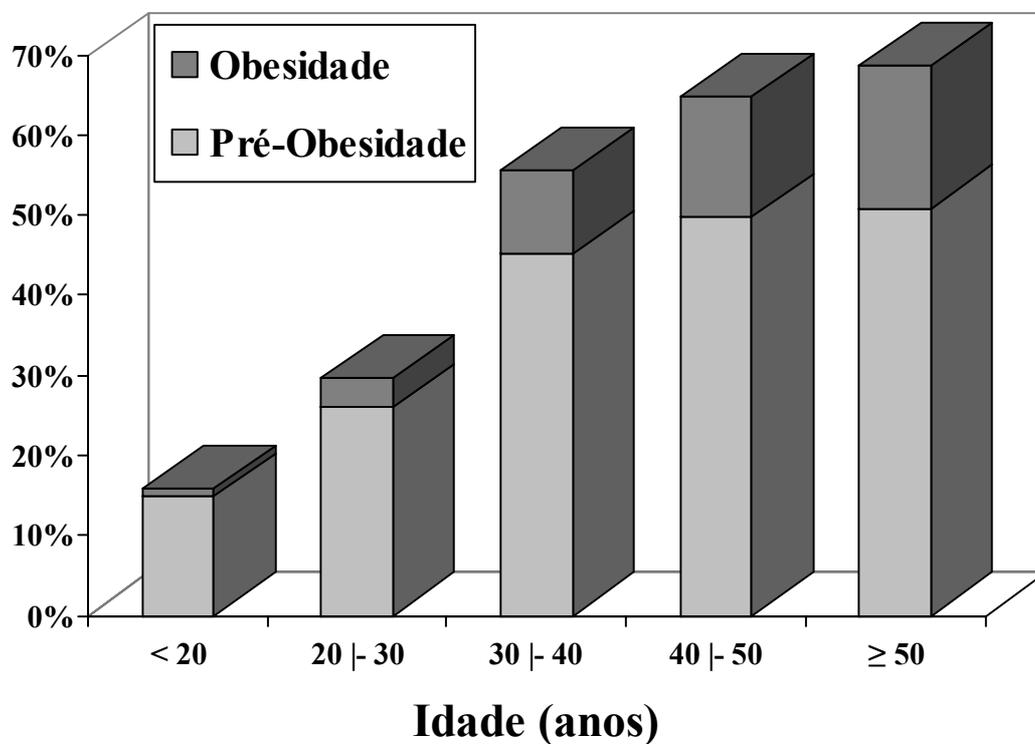


Figura 2. Prevalência (%) de Razão cintura quadril (RCQ) maior ou igual a 0,95 em militares da ativa do Exército Brasileiro em função da idade.

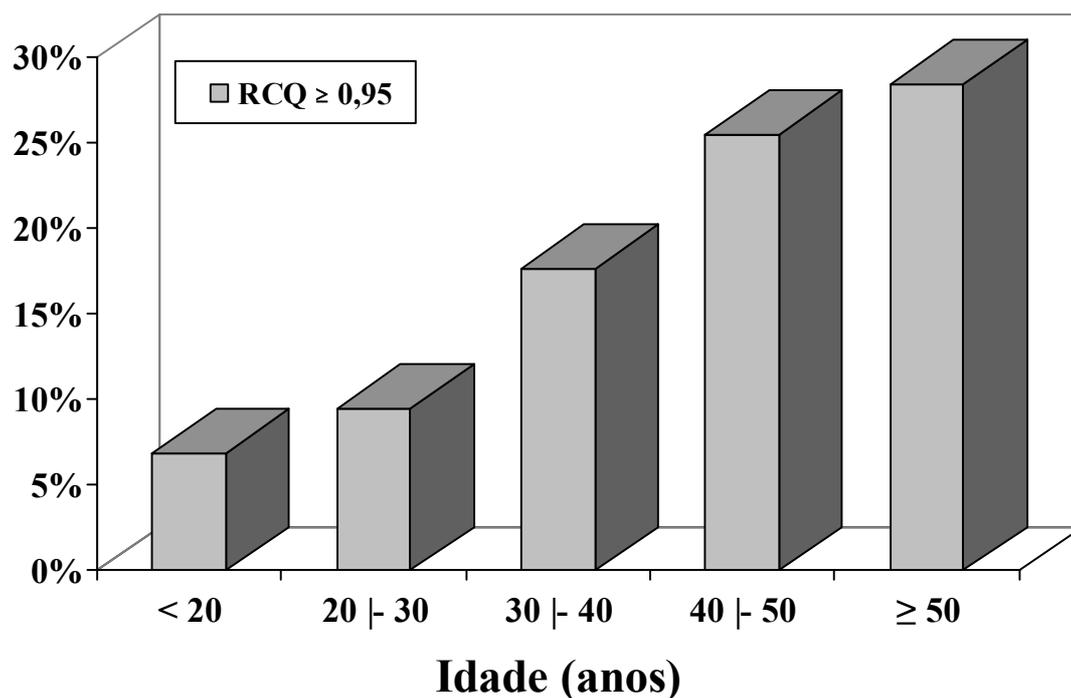
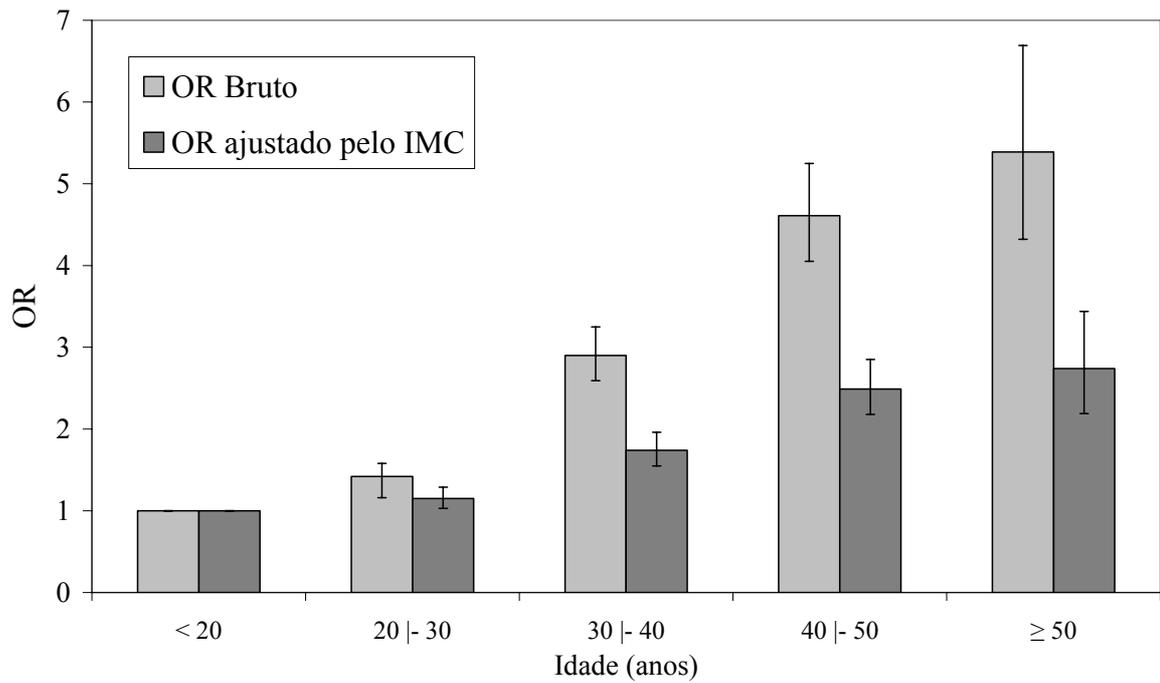


Figura 3. Odds Ratio (OR) para RCQ maior ou igual a 0,95 em militares da ativa do Exército Brasileiro em função da idade (idade < 20 anos como referência). Linhas verticais são o IC de 95%.



**Artigo 2**

**IMC e perímetro abdominal de acordo com a aptidão cardiorrespiratória em  
militares da ativa do Exército Brasileiro**

**Submetido para publicação na Revista de Saúde Pública  
(Carta de recebimento no anexo I)**

IMC e perímetro abdominal de acordo com a aptidão cardiorrespiratória em  
militares da ativa do Exército Brasileiro

Anthropometry as a function of cardiorespiratory fitness in military men in active  
duty in the Brazilian Army

Eduardo de Almeida Magalhães Oliveira<sup>1,2</sup>

Luiz Antonio dos Anjos<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx)  
Av. João Luis Alves, s/nr  
22291-090 – Urca  
Rio de Janeiro, RJ

<sup>2</sup>Escola Nacional de Saúde Pública  
Fundação Oswaldo Cruz  
Rua Leopoldo Bulhões 1480  
21410-210 – Manguinhos  
Rio de Janeiro

<sup>3</sup>Laboratório de Avaliação Nutricional e Funcional  
Departamento de Nutrição Social  
Universidade Federal Fluminense  
Caixa Postal 100231  
24020-971 – Niterói  
Rio de Janeiro

Autor Correspondente:

Eduardo de Almeida Magalhães Oliveira  
EsEFEx/FSJ  
Av. João Luis Alves, s/nr  
22291-090 – Urca  
Rio de Janeiro, RJ  
E-mail: c47@globo.com  
Tel: (21) 2543-3323 Ramal: 2078  
Fax: (21) 2297-7745

## Resumo

**Objetivo:** Verificar as diferenças no IMC e no perímetro da cintura de acordo com a aptidão cardiorrespiratória em militares do sexo masculino do Exército Brasileiro (EB).

**Métodos:** A amostra constituiu-se de 50.523 homens para os quais as informações da avaliação antropométrica (massa corporal, estatura e perímetro da cintura) e do consumo máximo de oxigênio ( $\dot{V}O_{2max}$ ) estimado através do teste de corrida de 12 minutos foram obtidos.

**Resultados:** A população estudada abrangeu uma larga faixa etária (18 a 52 anos), porém foi composta, em sua maioria, por indivíduos jovens (média  $\pm$  DP;  $25,8 \pm 6,6$  anos de idade). A faixa de aptidão cardiorrespiratória também foi ampla, variando de 22,2 a 82,5 mL  $O_2.kg^{-1}.min^{-1}$ . Os valores médios do perímetro da cintura foram significativamente menores nos grupos de melhor aptidão cardiorrespiratória, quando comparados com os grupos com menor aptidão ( $p < 0,001$ ). Este padrão se manteve mesmo após o ajuste pela idade, pelo índice de massa corporal e por ambos.

**Conclusões:** Na população avaliada, para um mesmo valor do IMC, indivíduos com melhor aptidão cardiorrespiratória possuem valores significativamente menores de perímetro da cintura quando comparados com sujeitos de mais baixa aptidão. Estes achados sugerem uma redução da gordura abdominal nos militares melhores condicionados, o que viria a fornecer indícios de como a aptidão cardiorrespiratória atenua os riscos à saúde atribuídos à obesidade e associada a índice de massa corporal alto.

Descritores: Antropometria, aptidão física, militares, Brasil, IMC, perímetro abdominal

## Abstract

**Purpose:** To check the differences in BMI and in waist perimeter according to the cardiorespiratory fitness in male military men in active duty in the Brazilian Army.

**Methods:** Anthropometric (body mass, stature, and waist perimeter) and maximal oxygen consumption ( $\dot{V}O_{2max}$ ) predicted by a 12-min run information were obtained in a total of 50,523 males.

**Results:** The age range of the subjects was high (18-52 years) but most individuals were young (mean  $\pm$  SD; 25.8  $\pm$  6.6 years). Cardiorespiratory fitness varied from 22.2 to 82.5 mL.O<sub>2</sub>.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>. Waist perimeter mean values were significantly lower in the highest fit subjects in comparison to the lowest fit subjects ( $p < 0.001$ ) even after adjusting for age and the body mass index.

**Conclusions:** The findings of the present study indicate an association between abdominal fatness and cardiorespiratory fitness which may help explain how physical fitness modulates the health risk attributed to obesity and associated to high body mass index.

Key words: Anthropometry, physical fitness, military personnel, Brazil, BMI, waist perimeter

## **Introdução**

Dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003 em amostra representativa da população nacional e do Estudo sobre Comportamentos de Risco e Morbidade Referida de Doenças e Agravos Não Transmissíveis em 15 capitais brasileiras e Distrito Federal estimam que cerca de 50% dos indivíduos adultos no Brasil apresentam algum grau de sobrepeso/obesidade, i.e., índice de massa corporal acima de  $25 \text{ kg.m}^{-2}$  (Anjos, 2006). Este é um quadro alarmante sabendo-se que esta situação pode causar complicações em vários sistemas do organismo humano, contribuindo, de forma considerável, para a carga de doenças crônicas (WHO, 2003).

Em estudos epidemiológicos, a avaliação nutricional é comumente determinada através do índice de massa corporal ao qual tem-se agregado a medida do perímetro da cintura (Hayashi et al., 2004), pela sua associação positiva com o aumento na morbidade e mortalidade causada por complicações metabólicas da obesidade. No entanto, a maioria dos estudos examina a relação entre IMC, perímetro da cintura, risco de doenças e mortalidade sem controlar a atividade física ou aptidão física. Esta é uma importante limitação, uma vez que a aptidão cardiorrespiratória está associada a reduções nas taxas de mortalidade por doenças cardiovasculares e por diversas outras causas (Blair et al., 1989) independentemente do IMC (Wei et al., 1999; Blair et al., 1996). De fato, indivíduos com sobrepeso ou obesidade moderada, mas com alta aptidão cardiorrespiratória têm menor risco de morrer por todas as causas do que aqueles com baixa aptidão (Blair et al., 1996). Por outro lado, baixa condição cardiorrespiratória está associada com mortes prematuras em indivíduos com

massa corporal normal ou com sobrepeso e obesidade, independente de outros fatores de risco, incluindo fumo, hipertensão arterial e diabetes tipo 2 (Wei et al., 1999).

Levando-se em conta que a aptidão cardiorrespiratória atenua os riscos à saúde e que uma possível explicação resida nas diferenças na gordura abdominal (Wei et al., 1999; Ross et al., 2000) independentemente do IMC e que existem evidências de que o treinamento físico está associado com reduções no perímetro da cintura (Ross et al., 2000), a proposta deste estudo foi verificar as diferenças no IMC e no perímetro da cintura de acordo com a aptidão cardiorrespiratória em militares do sexo masculino do Exército Brasileiro (EB).

## **Métodos**

Os dados para a presente análise são oriundos do Teste de Aptidão Física – TAF, bateria de testes que os militares da ativa do EB realizam, como parte de suas avaliações regulares, com frequência de três vezes ao ano. Dessa forma, entende-se que este estudo não apresentou riscos adicionais aos já existentes na rotina dos participantes. Os dados foram coletados no terceiro TAF de 2001, entre novembro e dezembro.

Devido às restrições orçamentárias, à dificuldade de acesso às unidades destacadas, ao fato da constante transferência de militares e a heterogeneidade de características sócio-econômicas encontradas nos quartéis, buscou-se avaliar todos os militares que se encontravam nas maiores guarnições do Exército, o que totalizou 36 guarnições. À época do estudo, o EB contava com 130.868 militares e nas 36 guarnições o contingente era de 110.178 militares. Entretanto, a amostra

final constituiu-se de 50.523 homens (38,6% do total de militares do EB) após a eliminação das perdas por diversos motivos incluindo: participação de alguns militares em trabalhos fora da própria sede; trânsito de profissionais transferidos de unidade; desligamento do serviço ativo; afastamento por doenças e lesões; dados apresentados de forma incompleta ou ilegível; e, ainda, por alguns militares expressarem a vontade de não participar no projeto. A amostra foi composta por uma distribuição semelhante à distribuição de militares da ativa segundo Regiões Militares e por Posto ou Graduação, com exceção de uma amostra relativamente maior de soldados e cabos e menor inclusão de sargentos, o que acarretou em um percentual maior de indivíduos até 25 anos de idade (62% na presente amostra *vis à vis* o contingente no EB nessa faixa etária, 52%).

A participação no estudo foi voluntária e o consentimento para a inclusão dos resultados do TAF no banco de dados do estudo foi obtido de forma verbal pelo médico militar atendente que fora instruído para tal fim. Além disto, a suspensão da participação de qualquer sujeito incluído neste estudo se deu a qualquer tempo, bastando para isto que o sujeito expressasse sua vontade em encerrar sua participação, sem nenhum tipo de prejuízo para o mesmo. Visando proteger o sigilo das informações os sujeitos foram codificados numérica e randomicamente, de forma que ninguém pudesse identificar um indivíduo em particular.

Para a coleta de dados, cada Organização Militar participante nomeou uma comissão composta por um supervisor, um médico e um professor de educação física para cada grupo de 100 homens. Antecedendo o trabalho de coleta, 10 pesquisadores do Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército

(IPCFEx) e da Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx) percorreram as 36 guarnições padronizando os procedimentos e treinando o pessoal envolvido.

As medidas antropométricas foram realizadas num dia pela manhã. A massa corporal foi medida uma vez em balança mecânica Filizola (constante da cadeia de suprimentos do EB), com precisão de 100 gramas. O militar subiu na balança descalço e apenas trajando o calção do uniforme previsto para o treinamento físico, no centro da mesma e de costas para o avaliador e a régua de resultado. A estatura foi mensurada uma única vez na própria balança Filizola, utilizando a toeza com precisão de 0,5 centímetros. A medida foi tomada da plataforma da balança até o vértex da cabeça. O sujeito deveria estar completamente ereto e com a cabeça em um plano horizontal paralelo ao solo (Plano de Frankfört). O índice de massa corporal (IMC) foi calculado pela divisão da massa corporal (kg) pelo quadrado da estatura (m).

O perímetro da cintura foi medido com uma fita inelástica graduada em centímetros que foi aplicada levemente na superfície cutânea de forma a ficar justa, porém não apertada, estando o militar de pé e relaxado em apnéia após uma expiração. Foram realizadas mensurações em duplicata utilizando-se a média das medidas nas análises. O ponto anatômico utilizado para a medição da cintura foi a altura da cicatriz umbilical e para o quadril foi utilizada a altura da maior extensão das nádegas.

O consumo máximo de oxigênio ( $\dot{V}O_{2max}$ ) foi estimado através do teste de 12 minutos (Cooper, 1968). Os avaliados foram instruídos a percorrer a maior distância possível em 12 minutos, sendo permitido caminhar. A avaliação foi

realizada em pista plana, marcada de 50 em 50 metros. Este teste já é realizado no EB há bastante tempo e levando-se em consideração que as coletas foram realizadas ao final do ano, cada militar, por mais novo que fosse, já teria realizado o mesmo por pelo menos 2 vezes. O uniforme utilizado foi o de treinamento físico militar (camiseta sem mangas, calção de nylon, meias e tênis de qualquer modelo). A distância percorrida em metros foi utilizada para a estimativa do  $\dot{V}O_{2max}$  pela equação original de Cooper (1968) com 1 milha representado 1610 m:  $Distância \text{ (milhas)} = 0,3138 + (0,0278 \times \dot{V}O_2)$ .

Foi utilizada estatística descritiva para relatar as características dos indivíduos participantes do estudo. A população foi dividida em 4 quartos, após ser ordenada em ordem crescente de aptidão cardiorrespiratória (do  $\dot{V}O_{2max}$  mais baixo para o mais alto) para a análise das diferenças de IMC e perímetro da cintura, avaliadas através de teste *pos hoc* Tukey quando a ANOVA foi significativa. Para se analisar o efeito dos grupos separados por aptidão cardiorrespiratória na gordura abdominal foi utilizada a ANCOVA, tendo o perímetro da cintura como variável dependente e a idade e o IMC como covariantes. Todas as análises foram conduzidas com o software SPSS 10.0 e o valor de  $\alpha=0,05$  foi usado na determinação da significância estatística.

## **Resultados**

A população estudada abrangeu uma larga faixa etária (18 a 52 anos), porém foi composta, em sua maioria, por indivíduos jovens (média  $\pm$  DP;  $25,8 \pm 6,6$  anos

de idade). A faixa de aptidão cardiorrespiratória também foi ampla, variando de 22,2 a 82,5 mL.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> (Tabela 1).

Exceção feita à estatura, todas as variáveis estudadas apresentaram diferenças significativas ( $p < 0,001$ ) entre os 4 quartos da distribuição de aptidão cardiorrespiratória, sem (Tabela 2) e com ajuste pela idade (dados não apresentados).

Os valores médios do perímetro da cintura foram significativamente menores nos grupos de melhor aptidão cardiorrespiratória, quando comparados com os grupos com menor aptidão ( $p < 0,001$ ). Este padrão se manteve mesmo após o ajuste pela idade, pelo IMC e por ambos (Tabela 3).

Após o ajuste pelo IMC, o controle pela idade praticamente não influenciou a relação entre a aptidão cardiorrespiratória ( $\dot{V}O_{2max}$ ) e o perímetro da cintura. Esse mesmo padrão foi observado ao se estratificar as análises em 2 faixas etárias ( $< 30$  e  $\geq 30$  anos de idade – dados não apresentados).

Dentro dos quartos de IMC, uma melhor aptidão cardiorrespiratória correspondeu a menores valores para o perímetro da cintura. Da mesma forma, dentro dos quartos de aptidão cardiorrespiratória, menores IMC representaram menores valores para o perímetro da cintura (Figura 1).

## **Discussão**

O IMC médio observado nos militares brasileiros ( $24,2 \pm 3,1$  kg.m<sup>-2</sup>) foi ligeiramente menor do que o encontrado em 1174 soldados do exército americano ( $25,2 \pm 3,9$  kg.m<sup>-2</sup>) (Knapik et al, 2006) e bem próximo ao de 197 soldados recrutas do exército da Lituânia ( $24,6 \pm 2,2$  kg.m<sup>-2</sup>) (Dregval & Vaicaitiene, 2006),

embora tais amostras tivessem sido constituídas por indivíduos pertencentes a uma faixa etária menos abrangente (19 a 25 anos) e mais jovens (idade média de aproximadamente 21 anos).

Os resultados do presente estudo indicam que, na população avaliada, para um mesmo valor do IMC, indivíduos com melhor aptidão cardiorrespiratória possuem valores significativamente menores de perímetro abdominal quando comparados com sujeitos de mais baixa aptidão. Estes achados sugerem uma redução da gordura abdominal nos militares melhores condicionados, o que viria a fornecer indícios de como a aptidão cardiorrespiratória atenua os riscos à saúde atribuídos à obesidade associada ao IMC e reforçam a importância da atividade física regular na prevenção e controle de doenças relacionadas com a obesidade. Os dados sugerem, ainda, que a utilização isolada do IMC para determinar riscos à saúde pode fornecer resultados imprecisos, devido a potenciais diferenças na gordura abdominal.

A menor gordura abdominal observada nos grupos de melhor condicionamento cardiorrespiratório é consistente com dados da literatura em que a prática de exercícios físicos acarretou reduções no perímetro da cintura e na gordura visceral independente de modificações no IMC (Ross et al., 2000).

Embora o  $\dot{V}O_{2max}$  não tenha sido medido diretamente e sim estimado através do teste de corrida de 12 minutos deve-se considerar que essa medida é muito utilizada na avaliação de tropas universalmente pela facilidade de sua obtenção em grandes contingentes e pela sua alta correlação com o  $\dot{V}O_{2max}$  medido

(Cooper, 1968). Além disso, por mais jovens que fossem, os militares já haviam realizado o teste previamente pelo menos 2 vezes.

A amostra apresentou aptidão cardiorrespiratória ( $\dot{V}O_{2max}$ ) relativamente alta. O valor médio dos indivíduos com menor condicionamento (quarto inferior,  $\dot{V}O_{2max} = 44,2 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ) poderia ser classificado como “bom”, levando-se em conta a tabela proposta por Cooper (1968), e estaria acima de valores encontrados em soldados israelenses entre 18 e 25 anos ( $41,5 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ) (Huerta et al., 2004) e em soldados finlandeses de aproximadamente 20 anos ( $43,2 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ) (Santtila et al., 2006). A aptidão cardiorrespiratória média dos militares brasileiros ( $\dot{V}O_{2max} = 52,9 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ) foi, ainda, superior à verificada em militares americanos ( $\dot{V}O_{2max} = 50,6 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ) (Knapik et al, 2006).

Apesar da amostra no presente estudo ser formada exclusivamente por militares do sexo masculino do Exército Brasileiro, com elevada aptidão cardiorrespiratória, os resultados são compatíveis com os encontrados por Ross & Katzmarzyk (2003) e Janssen et al. (2004) em amostras de civis da América do Norte de ambos os sexos com condicionamento moderado ou baixo. Os autores concluíram que, para ambos os sexos, a massa de gordura corporal total, de tecido adiposo subcutâneo abdominal e de tecido adiposo visceral são menores em indivíduos com moderados níveis de aptidão cardiorrespiratória quando comparados com indivíduos portadores de baixa aptidão.

Nos estudos anteriores, os indivíduos do sexo masculino pertencentes aos grupos de menor aptidão apresentaram valores médios de  $\dot{V}O_{2max}$  variando de 27,6 a 33,2  $\text{mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ , enquanto os enquadrados nos grupos de maior aptidão

obtiveram valores médios entre 42,9 e 49,7 mL.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>, ou seja, os grupos de melhor aptidão nos estudos prévios possuíam aptidão equivalente ao grupo pior condicionado nesta pesquisa. Sendo assim, supõe-se que a relação entre perímetro da cintura e IMC seja afetada pelo condicionamento cardiorrespiratório, independente da população e do nível de aptidão encontrado, uma vez que mesmo tendo os estudos anteriores utilizado métodos radiográficos para a avaliação da gordura abdominal, seus achados são semelhantes às observações do presente estudo baseadas na medida do perímetro da cintura, medida que possui forte correlação com medidas radiográficas do tecido adiposo visceral e abdominal (Ross et al., 2000).

Sabendo-se que tanto o tecido adiposo subcutâneo abdominal (Ross & Katzmarzyk, 2003) quanto o tecido adiposo visceral (Ross et al., 2002) estão associados com diversos agravos à saúde, os achados do presente estudo reforçam a idéia que uma grande mobilização da gordura abdominal pode ser o mecanismo pelo qual a aptidão cardiorrespiratória atenua o risco de morte prematura associada com a obesidade medida pelo IMC (Wei et al., 1999) e também explicariam o fato do perímetro da cintura permanecer como um significativo preditor de doença cardiovascular e diabetes tipo 2, mesmo após o controle do risco de doença pelo IMC (Rexrode et al., 1998). De fato, estudos “in vitro” demonstraram que os adipócitos viscerais são mais sensíveis à mobilização induzida por catecolaminas que os adipócitos subcutâneos (Jensen, 1997).

Menores depósitos de gordura abdominal em grupos de melhor aptidão cardiorrespiratória sem uma diferença no IMC são também explicados por uma correspondente maior massa magra. Esta noção é coerente com os dados de

Gallagher et al. (2000), que reportou decréscimo na massa magra e aumento na massa gorda com o aumento da idade mesmo com inalteração do IMC.

Contudo, uma observação interessante do presente estudo foi a de que os valores médios do perímetro da cintura se mantiveram significativamente diferentes entre os grupos, mesmo após o ajuste pela idade e pelo IMC. Tal fato sugere uma preferencial mobilização do tecido adiposo visceral nos indivíduos melhor condicionados. Embora especulativa, esta sugestão encontra suporte em estudos que apontam para reduções na adipocidade visceral com o treinamento físico independente de mudanças no IMC (Ross et al., 2000).

Os mecanismos pelos quais a aptidão cardiorrespiratória atenua os riscos à saúde relacionados com a obesidade não estão restritos à redução da obesidade abdominal. Há evidências de que altos riscos de morte prematura associados com elevado IMC podem ser amplamente explicados por maior massa gorda total. Da mesma forma, uma melhor aptidão cardiorrespiratória está relacionada com reduções não apenas na obesidade abdominal mas também na total (Allison et al., 2002). No estudo familiar HERITAGE, a redução na adiposidade abdominal e total através de treinamento para melhorar a aptidão cardiorrespiratória atenuou os riscos à saúde decorrentes da obesidade (Janssen et al., 2004).

Concluindo, as observações do presente trabalho apontam que para um mesmo IMC, indivíduos com melhor aptidão cardiorrespiratória possuem menores perímetros abdominais quando comparados com sujeitos de menor aptidão. Tal fato permite especular que uma melhoria na aptidão cardiorrespiratória poderia acarretar uma diminuição na obesidade abdominal, com ou sem modificação no IMC. Os dados indicam, também, limitações na interpretação de riscos individuais

à saúde baseados unicamente no IMC, recomendando tanto o uso do perímetro da cintura quanto o nível de aptidão para interpretar os riscos à saúde relacionados com a obesidade. Por fim, ressalta-se que o estudo traçou um perfil de adiposidade e condicionamento cardiorrespiratório que, pelo número da amostra, muito bem representa os militares do sexo masculino do Exército Brasileiro e, observando as características profissionais, representa também parcela considerável da sociedade brasileira.

### **Agradecimentos**

LAA recebeu bolsa de produtividade em pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq - Proc. 302952/2003-9).

## Referências

1. Allison DB, Zhu SK, Plankey M, Faith MS, Heo M. Differential associations of body mass index and adiposity with all-cause mortality among men in the first and second National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES I and NHANES II) follow-up studies. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2002;26:410–6.
2. Anjos LA. *Obesidade e Saúde Pública.* Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2006.
3. Blair SN, Kohl HW III, Paffenbarger Jr. RS, Clark DG, Cooper KH, Gibbons LW. Physical fitness and all-cause mortality: a prospective study of healthy men and women. *JAMA.* 1989;262:2395-401.
4. Blair SN, Kampert JB, Kohl HW III, Barlow CE, Macera CA, Paffenbarger RS Jr, et al. Influences of cardiorespiratory fitness and other precursors on cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women. *JAMA.* 1996;276:205–10.
5. Cooper KH. A means of assessing maximal oxygen intake. Correlation between field and treadmill testing. *JAMA.* 1968;203:201-4.
6. Despres JP, Moorjani S, Lupien PJ, Tremblay A, Nadeau A, Bouchard C. Regional distribution of body fat, plasma lipoproteins, and cardiovascular disease. *Arteriosclerosis.* 1990;10:497-511.

7. Dregval L, Vaicaitiene R. Anthropometrical data and physical fitness of Lithuanian soldiers according to the sociodemographic characteristics. *Medicina (Kaunas)*. 2006;42(1):57-63.
8. Frey-Hewitt B, Vranizan KM, Dreon DM, Wood PD. The effect of weight loss by dieting or exercise on resting metabolic rate in overweight men. *Int J Obes*. 1990;14:327–34.
9. Gallagher D, Ruts E, Visser M, Heshka S, Baumgartner RN, Wang J, et al. Weight stability masks sarcopenia in elderly men and women. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2000;279:E366–E375.
10. Hayashi T, Boyko EJ, Leonetti DL, Mc-Neely MJ, Newell-Morris L, Kahn SE, et al. Visceral adiposity is an independent predictor of incident hypertension in Japanese Americans. *Ann Intern Med*. 2004;140:992–1000.
11. Huerta M, Grotto I, Shemla S, Ashkenazi I, Shpilberg O, Kark JD. Cycle ergometry estimation of physical fitness among Israeli soldiers. *Mil Med*. 2004;169(3):217-20.
12. Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R, Leon AS, Skinner JS, Rao DC, et al. Fitness alters the associations of BMI and waist circumference with total and abdominal fat. *Obes Res*. 2004;12:525-37.
13. Jensen MD. Lipolysis: contribution from regional fat. *Annu Rev Nutr*. 1997;17:127–39.

14. Kelley DE, Thaete FL, Troost F, Huwe T, Goodpaster BH. Subdivisions of subcutaneous abdominal adipose tissue and insulin resistance. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2000;278:E941-E948.
15. Knapik JJ, Sharp MA, Darakjy S, Jones SB, Hauret KG, Jones BH. Temporal changes in the physical fitness of US Army recruits. *Sports Med.* 2006;36(7):613-34.
16. Lemieux S, Prud'homme D, Tremblay A, Bouchard C, Despres JP. Anthropometric correlates to changes in visceral adipose tissue over 7 years in women. *Int J Obes.* 1996;20:618-24.
17. Rexrode KM, Carey VJ, Hennekens CH, Walters EE, Colditz GA, Stampfer MJ, et al. Abdominal adiposity and coronary heart disease in women. *JAMA.* 1998;280:1843-8.
18. Ross R, Dagnone D, Jones PJH, Smith H, Paddags A, Hudson R, et al. Reduction in obesity and related comorbid conditions after diet-induced weight loss or exercise-induced weight loss in men: A randomized controlled trial. *Ann Intern Med.* 2000;133:92-103.
19. Ross R, Katzmarzyk PT. Cardiorespiratory fitness is associated with diminished total and abdominal obesity independent of body mass index. *Int J Obes.* 2003;27:204-10.
20. Ross R, Aru J, Freeman J, Hudson R, Janssen I. Abdominal adiposity and insulin resistance in obese men. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2002;282:E657-63.

21. Santtila, M., Kyrolainen, H., Vasankari, T., Tiainen, S., Palvalin, K., Hakkinen, A. and Hakkinen, K. Physical fitness profiles in young Finnish men during the Years 1975-2004. *Med Sci Sports Exerc.* 2006;38:1990-4.
22. Stevens J, Cai J, Evenson KR, Thomas R. Fitness and fatness as predictors of mortality from all causes and from cardiovascular disease in men and women in the lipid research clinics study. *Am J Epidemiol.* 2002;156:832–41.
23. Wei M, Kampert J, Barlow CE, Nichaman MZ, Gibbons LW, Paffenbarger RS, et al. Relationship between low cardiorespiratory fitness and mortality in normal-weight, overweight, and obese men. *JAMA.* 1999;282:1547–53.
24. WHO (World Health Organization). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva:WHO Technical Report Series, 916, 2003.

Tabela 1. Valores da idade, das variáveis antropométricas e do  $\dot{V}O_{2max}$  em 50.523 militares do sexo masculino da ativa do Exército Brasileiro, 2001.

| Variável  | Média | Desvio-padrão | Mínimo | Máximo |
|---|-------|---------------|--------|--------|
| Idade (anos)  | 25,8  | 6,6           | 18     | 52     |
| Massa corporal (kg)   | 72,6  | 10,8          | 46     | 150    |
| Estatura (cm)   | 173,2 | 6,7           | 150,0  | 200,0  |
| IMC (kg.m <sup>-2</sup> )*                                  | 24,2  | 3,1           | 16,4   | 47,2   |
| Perímetro da cintura (cm)                                   | 83,0  | 8,5           | 60,0   | 139,0  |
| $\dot{V}O_{2max}$ (mL.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> ) | 52,9  | 6,2           | 22,2   | 82,5   |

\* Índice de massa corporal = massa corporal.estatura<sup>-2</sup>

Tabela 2. Valores (média ± DP) da idade, das variáveis antropométricas e do  $\dot{V}O_{2max}$  nos 4 quartos de aptidão cardiorrespiratória em 50.523 militares do sexo masculino da ativa do Exército Brasileiro, 2001.

| Variável  | Quartos de $\dot{V}O_{2max}$ |                          |                         |                         |
|---|------------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
|   | 1                            | 2                        | 3                       | 4                       |
| $\dot{V}O_{2max}$ (mL.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> ) | ≤ 49,0                       | 49,0 -  54,0             | 54,0 -  57,0            | > 57,0                  |
| n   | 12.290                       | 13.737                   | 13.254                  | 11.242                  |
| Idade (anos)  | 29,7 ± 8,1 <sup>a</sup>      | 26,7 ± 6,7 <sup>a</sup>  | 23,8 ± 4,6 <sup>a</sup> | 22,6 ± 3,6 <sup>a</sup> |
| Massa corporal (kg)   | 78,7 ± 12,6 <sup>a</sup>     | 74,1 ± 10,0 <sup>a</sup> | 70,1 ± 8,3 <sup>a</sup> | 67,0 ± 7,6 <sup>a</sup> |
| Estatura (cm)   | 173,2 ± 6,9                  | 173,2 ± 6,8              | 173,1 ± 6,7             | 173,2 ± 6,6             |
| IMC (kg.m <sup>-2</sup> )*                                  | 26,2 ± 3,7 <sup>a</sup>      | 24,7 ± 2,8 <sup>a</sup>  | 23,4 ± 2,3 <sup>a</sup> | 22,3 ± 2,0 <sup>a</sup> |
| Perímetro da cintura (cm)                                   | 88,5 ± 9,8 <sup>a</sup>      | 84,2 ± 7,6 <sup>a</sup>  | 80,8 ± 6,5 <sup>a</sup> | 78,3 ± 6,0 <sup>a</sup> |
| $\dot{V}O_{2max}$ (mL.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> ) | 44,2 ± 4,4 <sup>a</sup>      | 52,1 ± 1,2 <sup>a</sup>  | 55,7 ± 0,9 <sup>a</sup> | 60,0 ± 2,6 <sup>a</sup> |

\* Índice de massa corporal = massa corporal.estatura<sup>-2</sup>

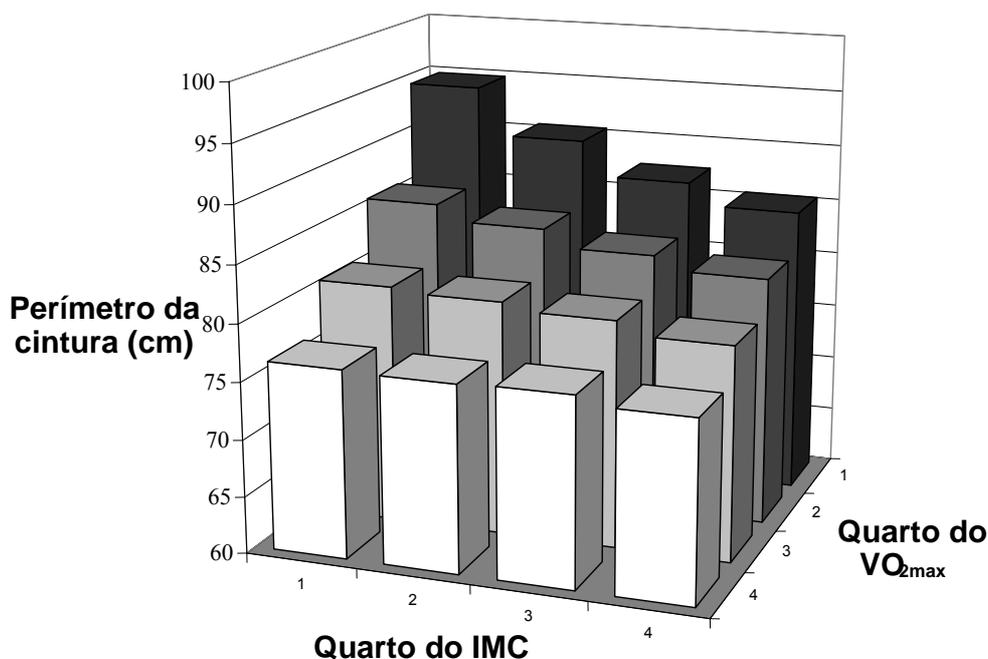
<sup>a</sup>Valores com a mesma letra são diferentes significativamente dentro dos quartos de  $\dot{V}O_{2max}$  (p < 0,0001).

Tabela 3. Valores médios do perímetro da cintura por quartos de aptidão cardiorrespiratória ( $\dot{V}O_{2max}$ ), sem e com ajuste para idade, IMC e ambos, em militares da ativa do Exército Brasileiro. Valores são médias  $\pm$  DP ou médias de quadrado mínimo (intervalo de confiança de 95%).

| Quarto de $\dot{V}O_{2max}$ | Perímetro da Cintura        |                                  |                                  |                                  |
|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                             | Não ajustado                | Média Ajustada (IC 95%) por:     |                                  |                                  |
|                             |                             | Idade                            | IMC                              | Idade + IMC                      |
| 1                           | 88,5 $\pm$ 9,8 <sup>a</sup> | 87,1 <sup>a</sup><br>(87,0-87,3) | 84,6 <sup>a</sup><br>(84,5-84,7) | 84,1 <sup>a</sup><br>(84,0-84,2) |
| 2                           | 84,2 $\pm$ 7,6 <sup>a</sup> | 83,8 <sup>a</sup><br>(83,7-84,0) | 83,2 <sup>a</sup><br>(83,1-83,3) | 83,1 <sup>a</sup><br>(83,0-83,2) |
| 3                           | 80,8 $\pm$ 6,5 <sup>a</sup> | 81,5 <sup>a</sup><br>(81,4-81,6) | 82,4 <sup>a</sup><br>(82,3-82,4) | 82,6 <sup>a</sup><br>(82,5-82,7) |
| 4                           | 78,3 $\pm$ 6,0 <sup>a</sup> | 79,3 <sup>a</sup><br>(79,2-79,5) | 81,8 <sup>a</sup><br>(81,7-81,9) | 82,2 <sup>a</sup><br>(82,1-82,3) |

<sup>a</sup>Valores com a mesma letra são diferentes significativamente dentro dos quartos de  $\dot{V}O_{2max}$  ( $p < 0,0001$ ).

Figura 1. Valores médios do perímetro da cintura de acordo com os quartos de aptidão cardiorrespiratória ( $\dot{V}O_{2max}$ ) e o índice de massa corporal (IMC) em militares do sexo masculino do Exército Brasileiro.



### **Artigo 3**

**Associations of cardio-respiratory and neuromuscular fitness with waist circumference and BMI in military men from the Brazilian Army**

A ser submetido para a revista Military Medicine

Associations of cardio-respiratory and neuromuscular fitness with waist circumference  
and BMI in military men from the Brazilian Army

Eduardo de Almeida Magalhães Oliveira<sup>1,2</sup>

Luiz Antonio dos Anjos<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx)

Av. João Luis Alves, s/nr

22291-090 – Urca

Rio de Janeiro, RJ - Brazil

<sup>2</sup>Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

Fundação Oswaldo Cruz

Rua Leopoldo Bulhões 1480

21410-210 – Manguinhos

Rio de Janeiro - Brazil

<sup>3</sup>Laboratório de Avaliação Nutricional e Funcional

Departamento de Nutrição Social

Universidade Federal Fluminense

Caixa Postal 100231

24020-971 – Niterói

Rio de Janeiro - Brazil

## Abstract

**Purpose:** The purpose of the present study was to investigate if the association between BMI and WC is related not only to CRF but also to NMF in a large sample of Brazilian Army men in active duty.

**Methods:** Participants were 50,571 male military men in active duty in the Brazilian Army ( $25.8 \pm 6.7$  years) for whom anthropometric (body mass, stature, and waist circumference), CRF ( $\dot{V}O_{2\max}$  predicted by a 12-min run) and NMF (accessed by sit-up and push-up tests) information were obtained. Multiple linear regressions were used to explain the variation in fitness.

**Results:** WC had significant ( $p < 0.001$ ) negative association with all test results (standardized beta coefficients from -0.27 to -0.59). BMI had significant negative association with  $\dot{V}O_{2\max}$  (-0.19;  $p < 0.001$ ) and push-ups (-0.05;  $p < 0.001$ ) but no association with sit-ups. Analyzing the combined association between the results in the physical fitness tests and the anthropometric measures it is observed that, for each quarter of neuromuscular (or cardio-respiratory) performance, there was a significant reduction ( $p < 0,001$ ) in WC as the levels of CRF (or NMF) increased.

**Conclusions:** The findings of the present study indicate that CRF and NMF were independently associated with WC. NMF appears to add protecting effect of CRF against abdominal fatness and vice versa in Brazilian male Army personnel.

Key words: Anthropometry, physical fitness, adults, military personnel, Brazil, BMI, waist circumference

## **Introduction**

Waist circumference (WC) is thought to represent the visceral adipose tissue (VAT) of the body (Janssen et al., 2004). Increased VAT is associated with higher morbidity and mortality from illnesses such as type 2 diabetes and cardiovascular diseases (CVD) independently of whole body fatness estimated by the body mass index (BMI) (Kannel et al., 1991; Ohlson et al., 1985).

There is also strong evidence linking low cardio-respiratory fitness (CRF) with high morbidity and mortality (Evenson et al., 2003; Bertoli et al., 2003) which may be independent of body fat mass or obesity (Wei et al., 1999; Williams, 2001). For instance, Wei et al. (1999) have shown that mortality is reduced in obese people who are physically fit when compared with those who are not. A possible explanation for the positive relationship between CRF fitness and health is that, for a given BMI, people with higher CRF may have less VAT (Ross & Katzmarzyk, 2003; Janssen et al., 2004; Wong et al., 2004).

Although muscular strength is thought to play a role in the prevention and control of a series of illnesses such as CVD (Abbott et al. 1989), hypertension (Kohl et al. 1992) and diabetes (Martel et al. 1999), few studies have examined the associations between neuromuscular fitness (NMF) and simple anthropometric measures such as WC and BMI.

There is a lack of information regarding the effects of strength fitness on abdominal obesity (Warburton et al., 2001) and whether the association between BMI and WC is affected by NMF (Fogelholm et al., 2006). Therefore, the purpose of the present study was to investigate if the association between BMI and WC is related not only to CRF but also to NMF in a large sample of Brazilian Army men in active duty.

## Methods

The data for the present analysis come from the 2001 Army Physical Fitness Test (APFT), a battery of tests that military personnel in active duty in the Brazilian Army (BA) are submitted three times a year, as part of their regular health and fitness evaluations. The participation in the study was voluntary and any subject was allowed to withdraw from it at any time, for any reason, at his will.

The sample consisted of approximately half of the male army personnel who were in active duty in the biggest garrisons ( $n=36$ ) of the BA totalizing 50,571 subjects. The distribution of ranks in the sample was similar to what was found in the BA except for a relatively greater number of soldiers and corporals which made the under 25-year-old group to be oversampled.

Each participating Military Organization nominated a commission composed of a supervisor, a physician and one physical educator for each group of 100 men. The commissions were trained by 10 experts from the Physical Fitness Research Institute of the Brazilian Army (IPCFEx) and the Physical Education School of the Brazilian Army (EsEFEx).

The anthropometric measures were always done in the morning. Body mass was measured once using a standard beam scale (available in the Army supply chain), with precision of 100 grams with the subjects bare footed and wearing only physical training shorts. Stature was measured using the scale's stadiometer with a precision of 0.5 cm. The body mass index (BMI) was calculated as body mass (kg) divided by stature squared (m). Overweight was established for  $BMI \geq 25$  (WHO, 2000).

WC was measured at the level of the umbilicus with an inelastic plastic anthropometric tape, graduated in centimeters with the subject standing and relaxed in

apnea after expiration. Two measurements were obtained with the average used in the analyses. The cut-off point of WC=94 cm was used to identify subjects with high abdominal adiposity (Lean et al., 1995)

CRF was assessed by maximum oxygen uptake ( $\dot{V}O_{2max}$ ) predicted from a 12 minute run test (Cooper, 1968). The subjects were instructed to cover the longest distance possible in 12 minutes and were allowed to walk. The test was conducted in a plain outdoors track with marks at every 50 meters. This test is applied in the BA 3 times a year and because the data collection took place at the end of the year, even the novices had already done the test at least twice. The equation used to calculate  $\dot{V}O_{2max}$  ( $\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ) based on the distance run in 12 minutes was:  $(\text{distance (m)} - 504.9)/44.73$ .

NMF was evaluated by sit-up and push-up performances. For the sit-ups the participants laid on the floor with the arms crossed on the chest and hands on the shoulders. The knees were flexed at an angle of  $90^\circ$  and the legs were slightly abducted while the assistant held the ankles. During the test, the subject lifted his upper body until his scapula raised from the floor and laid back. For the push-ups, the subjects started in the face down position with the hands at shoulder width, fingers were directed forward and legs were kept parallel to each other. During the movement, arms were flexed until the chest touched the floor and then they were extended to the starting position. The results of both tests were expressed as the total number of repetitions the subject could perform.

Descriptive statistics were used to present basic characteristics of the participant in the study. The population was divided in 4 quarters for each physical test (12 minute run, push-ups and sit-ups), listed in increasing order of performance. The results of the tests were compared by groups of participants divided in overweight ( $\text{BMI} \geq 25 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ ) and

normal ( $\text{BMI} < 25 \text{ kg.m}^{-2}$ ) and also for separate groups according to abdominal adiposity ( $\text{WC} \geq 94 \text{ cm}$  and  $\text{WC} < 94 \text{ cm}$ ).

Two-way Analysis of Variance (ANOVA) was used to test the main effects of the anthropometric dichotomous groups (WC and BMI) on the results in the physical fitness tests. The significance of the main effect of the performance in the physical fitness tests (in quarters) on the WC was tested by one-way ANOVA. Post hoc Tukey tests were used to identify the differences between means when the ANOVAs were significant. Analysis of covariance (ANCOVA) was used to assess the influence of the fitness (CRF and NMF) on WC using age, BMI and the other fitness test. Chi-square analysis was used to examine associations of NMF and CRF with anthropometric values (WC and BMI). Multiple linear regressions of the anthropometric measures and age on each of the physical fitness tests (12 minute run, sit-ups and push-ups) were conducted. Standardized regression coefficients were calculated to establish the relative importance of each independent variable on the results in physical fitness test. Data analysis was performed by using SPSS 10.0 software and procedures (SPSS Inc., Chicago IL)

## **Results**

The basic characteristics of the participants and the results in the physical fitness tests are presented in Table 1.

The prevalence of overweight ( $\text{BMI} \geq 25$ ) was 34.1% and 11.7% of the subjects had  $\text{WC} \geq 94 \text{ cm}$ . The results of the physical tests according to the dichotomous grouping of BMI and WC are presented in Table 2. Men with the highest values of both BMI and WC had the worst performance among all possible combinations.

Analyzing the combined association between the results in the physical fitness tests (NMF and CRF) and the anthropometric measures (WC and BMI) it is observed that, for each quarter of neuromuscular performance, there was a significant reduction ( $p < 0,001$ ) in WC as the levels of CRF increases (Figure 1 A and B). Furthermore, for each quarter of CRF, WC was the lowest in the last quarter of NMF (best performance in either push-ups or sit-ups). This same trend was observed in relation to BMI, even though it was not clearly present in all groups (Figure 1 C and D).

The association between WC and physical fitness (either CRF or NMF) was significant even after adjustments for age, BMI and other type of fitness (Tables 3, 4 and 5).

The results of the linear regression analysis in table 6 confirm the association between WC and physical fitness showing significantly negative values ( $p < 0.001$ ) for all test results. The BMI showed a negative association with the 12 minute run and push-ups ( $p < 0.001$ ) but no association with sit-ups. The standardized beta coefficients indicated that WC, compared with BMI, had a stronger explanatory power of the variation in physical fitness. Age was weakly and inconsistently associated with NMF but was negatively associated with CRF.

## **Discussion**

The present study aimed at investigating the relationship of anthropometric measures and physical fitness tests. A large sample of male military personnel in active duty in te Brazilian Army participated in the study. The results suggest a better association of fitness, both cardio-respiratory and neuromuscular, with waist circumference than BMI,

a finding consistent with the literature. Fogelholm et al. (2006) has shown that WC, even after adjustment for BMI, is a strong negative predictor of CRF and NMF in young adult men. BMI, when adjusted for WC, was poorly associated with NMF.

A high association between BMI and physical fitness was clear in the present study. The negative influence of BMI in the performance of tasks that require movement, projection or jumping the body has been well documented (Malina et al., 1995; Hulens et al., 2003). This occurs because an individual with larger body mass, even if it is mostly composed of muscle mass, will have to exert much more force to overcome the action of gravity in his body mainly during activities that require overcoming inertia such as sit-ups and push-ups.

Besides a heavy body, the weak performance of individuals with high abdominal adiposity and high WC values can also be attributed to difficulties generated by unfavorable biomechanics during the activities (Hulens et al., 2001). Furthermore, subjects with high BMI and large abdominal adiposity are more prone to be inactive. Frequently moderate intensity exercisers tend to present increased strength, favorable  $\dot{V}O_{2max}$  and desirable muscle and fat ratios (Warburton et al., 2001; Jebb & More, 1999; Lafortuna et al., 2003). In fact, Ross & Katzmarkzyk (2003) have suggested that the existence of individuals with high CRF and narrower waist for the same BMI may be a consequence of high levels of physical activity and thus better physical fitness (Pate et al, 1995 ; Dunn et al, 1999).

The health and function-related benefits of physical activity are achieved, at least in part, through maintenance and/or enhancement of general physical fitness and CRF (Buchner, 1992). Physical activity also improves muscle strength and muscle mass

(Roubenoff, 2000) and play a key role in the management strategy of obesity since it improves the physical performances of obese people without profound changes in BMI (Sartorio et al., 2001). The relative reduction in abdominal fat with physical activity is greater than the relative reduction in subcutaneous fat (Thomas et al., 2000; Ross et al., 2000).

The association of health with CRF is better established in the literature (Abbott et al., 1989; Blair et al., 1983; Lamonte et al., 2000) than with NMF (Hurley et al., 1988). The mechanisms for such protection are thought to be related to the reduction in body fatness (Treuth et al., 1994) and improvement in the plasma concentrations of triglyceride (Honkola et al., 1997) and HDL (Miller et al., 1984). Visceral adipocytes are more mobilizable to catecholamines than subcutaneous adipocytes (Rebuffe-Scrive et al., 1990; Jensen, 1997). The data of the Brazilian military men show that both types of fitness provide additive protection to each other, not only against adiposity but also against high BMI. Thus, regular participation not only in aerobic activities but also in those directed for strength should be recommended with the objective of improving health and avoiding obesity.

In summary, the present study showed that CRF and NMF were independently associated with diminished WC. NMF appears to add protecting effect of CRF against abdominal fatness and vice versa among Brazilian Army personnel.

## **References**

Abbott, RD, Levy D, Kannel WB, Castelli WP, Wilson PWF, Garrison RJ, Stokes III J. Cardiovascular risk factors and graded treadmill exercise endurance in healthy adults: the Framingham Offspring Study. *Am. J. Cardiol.* 1989; 63:342–346.

- Bertoli A, Di Daniele N, Ceccobelli M, Ficara A, Girasoli C, De Lorenzo A. Lipid profile, BMI, body fat distribution, and aerobic fitness in men with metabolic syndrome. *Acta Diabetol* 2003; 40 (Suppl 1): S130–S133.
- Blair SN, Cooper KH, Gibbons LW, Gettman LR, Lewis S, Goodyear N. Changes in coronary heart disease risk factors associated with increased treadmill time in 753 men. *Am. J. Epidemiol.* 1983. 118:352–359.
- Buchner DM. Effects of physical activity on health status in older adults. II. Intervention studies. *Annu Rev Public Health* 1992;13:469-88.
- Cooper, KH. A means of assessing maximal oxygen intake. Correlation between field and treadmill testing, *JAMA.* 1968; 203: (3) 201-204.
- Dunn AL, Marcus BH, Kampert JB, Garcia ME, Kohl HW III, Blair SN Comparison of lifestyle and structured interventions to increase physical activity and cardiorespiratory fitness: a randomized trial. *JAMA* 1999; 281:327–34.
- Evenson KR, Stevens J, Cai J, Thomas R, Thomas O. The effect of cardiorespiratory fitness and obesity on cancer mortality in women and men. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35: 270–277.
- Fogelholm M, Malmberg J, Suni J, Santtila M, Kyröläinen H, Mäntysaari M. Waist circumference and BMI are independently associated with the variation of cardio-respiratory and neuromuscular fitness in young adult men *International Journal of Obesity.* 2006. 30, 962–969.
- Honkola A, Forsen T, Eriksson J. Resistance training improves the metabolic profile in individuals with type 2 diabetes. *Acta Diabetol.* 1997. 34:245–248.
- Hulens M, Vansant G, Claessens AL, Lysens R, Muls E. Predictors of 6-min walk test in lean, obese and morbidly obese women. *Scand J Med Sci Sports* 2003; 13: 98–105.
- Hulens M, Vansant G, Lysens R, Claessens AL, Muls E, Brumagne S. Study of differences in peripheral muscle strength of lean versus obese women: an allometric approach. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001; 25: 676–681.
- Hurley BF, Hagberg JM, Goldberg AP, Seals DR, Ehsani AA, Brennan RE, Holloszy JO. Resistive training can reduce coronary risk factors without altering VO<sub>2</sub>max or percent body fat. *Med. Sci. Sports Exerc,* 1988. 20:150–154.

- Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R, Leon AS, Skinner JS, Rao DC, Wilmore JH, Rankinen T, Bouchard. Fitness alters the association of BMI and waist circumference with total and abdominal fat. *Obes Res* 2004; 12: 525–537.
- Jebb SA, More MS. Contribution of a sedentary lifestyle and inactivity to the etiology of overweight and obesity: current evidence and research issues. *Med Sci Sports Exerc* 1999; 31 (Suppl 11): S534–S541.
- Jensen, MD. Lipolysis: contribution from regional fat *Annu Rev Nutr* 1997. 17,127-139
- Kannel WB, Cupples LA, Ramaswami R Stokes III, Kreger BE, Higgins M. Regional obesity and risk of cardiovascular disease: The Framingham Study. *J Clinical Epidemiology* 1991; 44:183-190.
- Kohl, H. W., Iii, N. F. Gordon, C. B. Scott, H. Vaandrager, And S. N. Blair. Musculoskeletal strength and serum lipid levels in men and women. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1992. 24:1080–1087.
- Lafortuna CL, Resnik M, Galvani C, Sartorio A. Effects if nonspecific vs individualized exercised training protocols on aerobic, anaerobic and strength performance in severely obese subjects during a short-term body mass reduction program. *J Endocrinol Invest* 2003; 16: 197–205.
- Lamonte MJ, Eisenman PA, Adams TD, Shultz BB, Ainsworth BE, Yanowitz FG. Cardiorespiratory fitness and coronary heart disease risk factors: the LDS Hospital Fitness Institute cohort. *Circulation* 2000. 102:1623–1628.
- Lean ME, Han TS, Morrison CE. Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *BMJ* 1995;311:158-161.
- Malina RM, Beunen GP, Claessens AL, Lefevre J, Vanden Eynde B, Renson R, Vanreusel B & Simons J. Fatness and physical fitness of girls 7 to 17 years. *Obes Res* 1995; 3: 221–231.
- Martel GF., Hurlbut DE., Lott ME, Lemmer JT, Ivey FM, Roth SM, Rogers MA, Fleg JL, Hurley BF. Strength training normalizes resting blood pressure in 65- to 73-year-old men and women with high normal blood pressure. *J. Am. Geriatr. Soc.* 1999. 47:1215–1221.
- Miller WJ, Sherman WM, Ivy JL. Effect of strength training on glucose tolerance and post-glucose insulin response. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1984. 16:539–543.

- Ohlson LO.; Larsson B.; Svardsudd, K; Wellin L.; Eriksson H.; Wilhelmsen, L.; Bjorntorp, P. & Tibblin, G. The influence of body fat distribution on the incidence of diabetes mellitus: 13,5 years of follow- up of the participants in the study of men born in 1913. *Diabetes* 1985. 34: 1055-1058.
- Pate, R.; Pratt, M.; Blair, S.; Haskell, W.; Macera, C.; Bouchard, C.; Buchner, D.; Ettinger, W.; Heath, G.; King, A.; Kriska, A.; Leon, A.; Marcus, B.; Morris, J.; Paffenberger Jr., R.; Patrick, K.; Pollock, M.; Rippe, J.; Sallis, J. & Wilmore, J., Physical activity and public health: A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA* 1995. 273(5):402-407.
- Rebuffe-Scrive M, Anderson B, Olbe L, Björntorp P. Metabolism of adipose tissue in intraabdominal depots in severely obese men and women. *Metabolism*. 1990. 39,1021-1025
- Ross R, Dagnone D, Jones PJ, Smith H, Paddags A, Hudson R, Janssen I. Reduction in obesity and related comorbid conditions after diet-induced weight loss or exercise-induced weight loss in men. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med*. 2000. 133,92-103
- Ross R, Katzmarzyk PT. Cardiorespiratory fitness is associated with diminished total and abdominal obesity independent of body mass index. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2003; 27: 204–210.
- Roubenoff R. Sarcopenia and its implication for the elderly. *Eur J Clin Nutr* 2000; Suppl. 3: 40 – 47. 13
- Sartorio A, Lafortuna CL, Conte G, Faglia G, Narici MV. Changes in motor control and muscle performance after a short-term body mass reduction program in obese subjects. *J Endocrinol Invest*. 2001 Jun;24(6):393-8.
- Thomas EL, Brynes AE, McCarthy J, Goldstone AP, Hajnal JV, Saeed N, Frost G, Bell JD. Preferential loss of visceral fat following aerobic exercise, measured by magnetic resonance imaging. *Lipids*. 2000. 35,769-776
- Treuth MS, Ryan AS, Pratley RE, Rubin MA, Miller JP, Nicklas BJ, Sorkin J, Harman SM, Goldberg AP and Hurley BF. Effects of strength training on total and regional body composition in older men. *J. Appl. Physiol*. 1994. 77:614–620.

- Warburton DER, Gledhill N, Quinney A. The effects of changes in musculoskeletal fitness on health. *Can J Appl Physiol* 2001; 26:161–216.
- Wei M, Kampert JB, Barlow CE, Nichaman MZ, Gibbons LW, Paffenbarger Jr RS et al. Relationship between low cardiorespiratory fitness and mortality in normal-weight, overweight, and obese men. *JAMA* 1999; 282: 1547–1553.
- WHO (World Health Organization). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: WHO Technical Report Series, 894, 2000.
- Williams PT. Health effects resulting from exercise versus those from body fat loss. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33: S611–S622.
- Wong SL, Katzmarzyk PT, Nichaman MZ, Church TS, Blair SN, Ross R. Cardiorespiratory fitness is associated with lower abdominal fat independent of body mass index. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36: 286–291.

Table 1. Basic characteristics and the results in the physical fitness tests in 50.571 male military in active duty in the Brazilian Army, 2001.

|   | Mean   | s.d.  | Min   | Max   | Median |
|---|--------|-------|-------|-------|--------|
| Age (year)  | 25.8   | 6.7   | 18    | 61    | 24     |
| Body mass (kg)  | 72.6   | 10.7  | 46.0  | 150.0 | 71.0   |
| Stature (cm)  | 173.2  | 6.7   | 150.0 | 200.0 | 173.0  |
| Body mass index (kg.m <sup>-2</sup> )                       | 24.2   | 3.1   | 16.4  | 47.2  | 23.8   |
| Waist Circumference (cm)                                    | 83.5   | 8.4   | 60.0  | 139.0 | 83.0   |
| Push-ups (repetition)                                       | 30.3   | 8.8   | 7     | 130   | 30     |
| Sit-ups (repetition)  | 60.9   | 16.3  | 12    | 380   | 59     |
| 12 min run (m)  | 2871.6 | 279.2 | 1500  | 4200  | 2900   |
| $\dot{V}O_{2max}$ (mL.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> ) | 52.9   | 6.2   | 22.2  | 82.5  | 53.5   |

Table 2. Results of the fitness tests (12 minute run, push-ups, and sit-ups) as a function of waist circumference in overweight (O; BMI  $\geq$  25 kg.m<sup>-2</sup>) and normal (N; BMI < 25 kg.m<sup>-2</sup>) in male military in active duty in the Brazilian Army, 2001. Values are means and SD.

| Waist (cm)               | n     |       | 12 minute run (m)       |                          | push-ups (n) |                         | sit-ups (n) |      |
|--------------------------|-------|-------|-------------------------|--------------------------|--------------|-------------------------|-------------|------|
|                          | O     | N     | O                       | N                        | O            | N                       | O           | N    |
| WC $\geq$ 94             | 5430  | 468   | 2554.4                  | 2810.9                   | 19.8         | 20.5                    | 50.4        | 53.9 |
|                          |       |       | 285.4                   | 269.4                    | 5.3          | 5.2                     | 10.6        | 10.9 |
| WC < 94                  | 11837 | 32836 | 2792.9                  | 2953.2                   | 27.9         | 33.1                    | 58.0        | 63.9 |
|                          |       |       | 248.6                   | 240.2                    | 6.9          | 8.2                     | 15.2        | 16.6 |
| Main Effects             |       |       | Two-way ANOVA           |                          |              |                         |             |      |
| Waist circumference      |       |       | F = 8869.5<br>p < 0.001 | F = 11757.5<br>p < 0.001 |              | F = 2793.4<br>p < 0.001 |             |      |
| Nutritional status (BMI) |       |       | F = 9420.2<br>p < 0.001 | F = 10175.2<br>p < 0.001 |              | F = 2987.0<br>p < 0.001 |             |      |

Figure 1. Waist circumference (WC in cm) and body mass index (BMI in kg.m<sup>-2</sup>) according to quarters of performance in sit-up, push-up and 12 minute run tests in 50571 male militaries of the Brazilian Army, 2001.

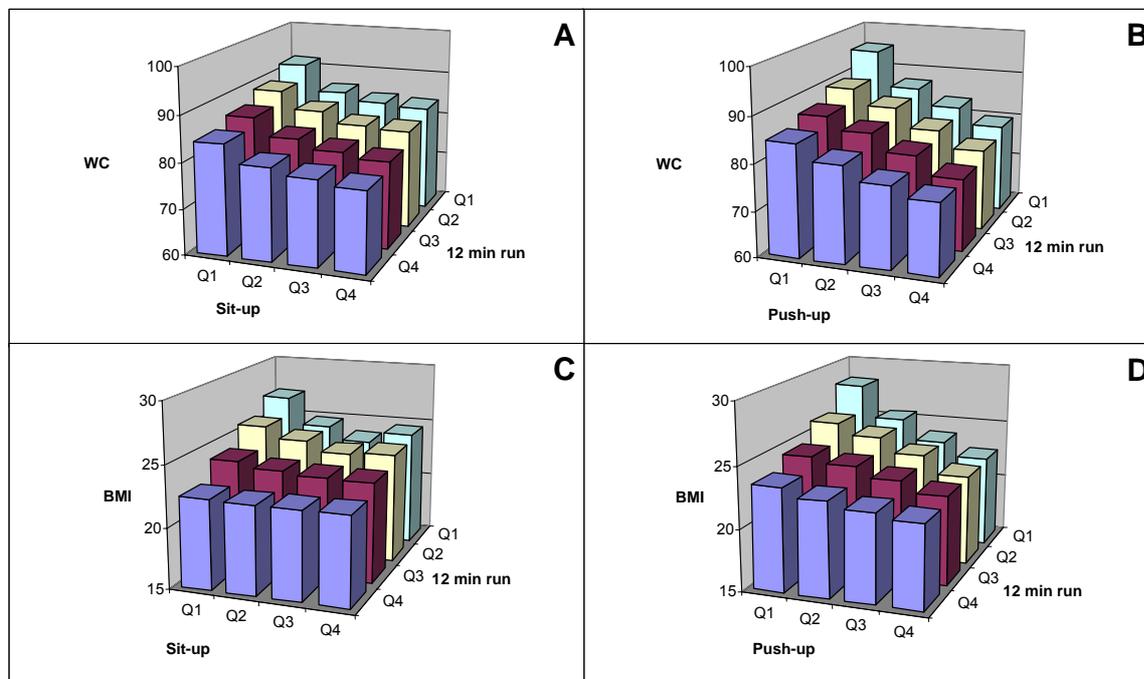


Table 3. Waist circumference (WC) as a function of quarters of neuromuscular fitness (NMF) assessed by push-ups in 50571 male militaries of the Brazilian Army, 2001. Values are means  $\pm$  SD or least mean squares (95% CI).

| NMF Quarters<br>(Push-up) | Repetitions<br>(Mean $\pm$ SD) | WC                               |                                  |                                  |
|---------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                           |                                | Model 1                          | Model 2                          | Model 3                          |
| 1 (Low)                   | 20.0 $\pm$ 4.4 <sup>a</sup>    | 87.3 <sup>b</sup><br>(87.2-87.4) | 89.6 <sup>b</sup><br>(89.5-89.7) | 87.2 <sup>b</sup><br>(87.1-87.2) |
| 2                         | 28.1 $\pm$ 1.3 <sup>a</sup>    | 84.3 <sup>b</sup><br>(84.2-84.4) | 84.6 <sup>b</sup><br>(84.5-84.7) | 84.3 <sup>b</sup><br>(84.2-84.3) |
| 3                         | 33.5 $\pm$ 1.7 <sup>a</sup>    | 81.8 <sup>b</sup><br>(81.7-81.9) | 80.9 <sup>b</sup><br>(80.8-81.0) | 81.9 <sup>b</sup><br>(81.8-82.0) |
| 4 (High)                  | 42.0 $\pm$ 5.6 <sup>a</sup>    | 79.7 <sup>b</sup><br>(79.6-79.8) | 77.6 <sup>b</sup><br>(77.5-77.8) | 79.9 <sup>b</sup><br>(79.8-80.0) |

Model 1: Adjusted for age and BMI

Model 2: Adjusted for CRF

Model 3: Adjusted for age, BMI and CRF

<sup>a</sup> ANOVA ( $p < 0,001$ )

<sup>b</sup> ANCOVA ( $p < 0,001$ )

Table 4. Waist circumference (WC) as a function of quarters of neuromuscular fitness (NMF) assessed by sit-ups in 50571 male militaries of the Brazilian Army, 2001. Values are means  $\pm$  SD or least mean squares (95% CI).

| NMF Quarters<br>(Sit-up) | Repetitions<br>(Mean $\pm$ SD) | WC                               |                                  |                                  |
|--------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                          |                                | Model 1                          | Model 2                          | Model 3                          |
| 1 (Low)                  | 45.5 $\pm$ 6.1 <sup>a</sup>    | 86.1 <sup>b</sup><br>(86.0-86.2) | 88.0 <sup>b</sup><br>(87.9-88.2) | 85.8 <sup>b</sup><br>(85.7-85.9) |
| 2                        | 56.2 $\pm$ 2.0 <sup>a</sup>    | 83.8 <sup>b</sup><br>(83.7-83.9) | 83.6 <sup>b</sup><br>(83.5-83.7) | 83.8 <sup>b</sup><br>(83.7-83.9) |
| 3                        | 62.8 $\pm$ 2.0 <sup>a</sup>    | 82.6 <sup>b</sup><br>(82.5-82.7) | 81.5 <sup>b</sup><br>(81.4-81.7) | 82.7 <sup>b</sup><br>(82.6-82.8) |
| 4 (High)                 | 79.4 $\pm$ 20.8 <sup>a</sup>   | 81.3 <sup>b</sup><br>(81.2-81.4) | 80.7 <sup>b</sup><br>(80.6-80.8) | 81.5 <sup>b</sup><br>(81.4-81.6) |

Model 1: Adjusted for age and BMI

Model 2: Adjusted for CRF

Model 3: Adjusted for age, BMI and CRF

<sup>a</sup> ANOVA ( $p < 0,001$ )

<sup>b</sup> ANCOVA ( $p < 0,001$ )

Table 5. Waist circumference (WC) as a function of quarters of cardio-respiratory fitness (CRF) assessed by the 12 minute run in 50571 male militaries of the Brazilian Army, 2001. Values are averages  $\pm$  SD or least mean squares (95% CI).

| CRF Quarters<br>(12 min run) | Distance (m)<br>(Mean $\pm$ SD) | WC                               |                                  |                                  |
|------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                              |                                 | Model 1                          | Model 2                          | Model 3                          |
| 1 (Low)                      | 2481.5 $\pm$ 196.8 <sup>a</sup> | 85.5 <sup>b</sup><br>(85.4-85.6) | 85.5 <sup>b</sup><br>(85.3-85.8) | 84.8 <sup>b</sup><br>(84.6-85.0) |
| 2                            | 2837.4 $\pm$ 54.5 <sup>a</sup>  | 83.7 <sup>b</sup><br>(83.6-83.8) | 84.3 <sup>b</sup><br>(84.2-84.5) | 83.7 <sup>b</sup><br>(83.6-83.8) |
| 3                            | 2999.1 $\pm$ 39.3 <sup>a</sup>  | 82.5 <sup>b</sup><br>(82.4-82.6) | 82.2 <sup>b</sup><br>(82.0-82.3) | 82.7 <sup>b</sup><br>(82.6-82.8) |
| 4 (High)                     | 3190.8 $\pm$ 115.2 <sup>a</sup> | 82.0 <sup>b</sup><br>(81.9-82.1) | 81.6 <sup>b</sup><br>(81.4-81.8) | 82.5 <sup>b</sup><br>(82.4-82.7) |

Model 1: Adjusted for age and BMI

Model 2: Adjusted for NMF (sit-up and push-up)

Model 3: Adjusted for age, BMI and NMF (sit-up and push-up)

<sup>a</sup> ANOVA ( $p < 0,001$ )

<sup>b</sup> ANCOVA ( $p < 0,001$ )

Table 6. Multiple linear regressions with physical fitness tests as dependent variable and anthropometric measures and age as independent variables in 50,571 male militaries of the Brazilian Army, 2001.

|          | Physical fitness test |                |                |                |                |                |
|----------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|          | 12 minute run         |                | Push-ups       |                | Sit-ups        |                |
|          | $\beta \pm se$        | $\beta_{stan}$ | $\beta \pm se$ | $\beta_{stan}$ | $\beta \pm se$ | $\beta_{stan}$ |
| Constant | 4280.8 ± 10.2         | -              | 83.2 ± 0.31    | -              | 118.9 ± 0.68   | -              |
| BMI      | -10.0 ± 0.17          | -0.186*        | -0.13 ± 0.02   | -0.045*        | 0.02 ± 0.03    | 0.005          |
| WC       | -16.6 ± 0.50          | -0.270*        | -0.61 ± 0.01   | -0.587*        | -0.63 ± 0.01   | -0.324*        |
| Age      | -9.0 ± 0.19           | -0.239*        | 0.05 ± 0.01    | 0.041*         | -0.23 ± 0.01   | -0.095*        |
| $r^2$    | 0.325                 |                | 0.367          |                | 0.136          |                |

\*  $p < 0.001$

$\beta$  = regression coefficient; se, standard error;  $\beta_{stan}$ , standardized regression coefficient; BMI, body mass index; WC, waist circumference;  $r^2$ , model R square.

## DISCUSSÃO

A presente dissertação teve como enfoque gerar dados sobre o estado nutricional e o condicionamento físico em uma amostra de militares do sexo masculino do Exército Brasileiro. A originalidade desse trabalho reside no fato de ser a primeira tentativa, que se tem conhecimento, em medir e discutir os resultados de dados antropométricos, assim como suas associações com a aptidão cardiorrespiratória e neuromuscular, em uma amostra abrangente desta população específica.

Esse trabalho também vem preencher uma lacuna importante na vigilância em saúde pública na Força, ao apresentar subsídios que irão contribuir no planejamento e análise da prevenção e controle de agravos não transmissíveis.

A interpretação dos padrões físicos sempre esteve presente no meio militar. Monarcas europeus na idade média costumavam se vangloriar quando possuíam uma guarda pessoal composta apenas de soldados de alta estatura (Baxter, 1875). As padronizações normalmente eram utilizadas para o processo seletivo dos soldados e, durante séculos, a relação entre massa corporal e estatura foi o principal instrumento discriminador no recrutamento do pessoal militar. Contudo, até recentemente, esta prática era usada apenas para excluir os candidatos com baixo peso (Karpinos, 1961).

Os padrões de massa corporal e estatura eram relevantes quando havia entre os voluntários um grande número de indivíduos subnutridos, tuberculosos e com doenças parasitárias fazendo com que o baixo peso fosse um bom indicador daqueles que eram incapazes de suportar as demandas físicas do ambiente militar (Karpinos, 1961).

A necessidade de utilização das tabelas de “peso / altura” foi diminuindo com o passar dos anos a medida que se obtinha avanços na medicina e na disponibilidade de alimentos, reduzindo a importância daquelas doenças. No entanto, o crescente aumento no consumo de alimentos acabou por ampliar o papel do estado nutricional nos riscos à saúde, desta vez no outro extremo do espectro nutricional, com o surgimento excessivo de casos de obesidade (Fitzgerald et al., 1986).

Ainda hoje, o IMC é comumente utilizado para estimar a associação entre gordura corporal e fatores de risco na prática clínica e em estudos epidemiológicos, mas o IMC apresenta como grande limitação o fato de não distinguir a massa magra da massa gorda em sua avaliação (Willett et al., 1999; Anjos, 1992). Assim, a mensuração da obesidade abdominal, através do perímetro da cintura ou da RCQ, tornou-se importante para medir os potenciais riscos para doenças crônicas (Dubbert et al., 2002; Rimm et al., 1995).

O estado nutricional, a composição corporal e a distribuição anatômica da gordura são componentes morfológicos relacionados com a saúde e a aptidão física (Bouchard & Shephard, 1994). No tocante à composição corporal, indivíduos classificados como obesos (por definição com alta proporção de massa corporal gorda, mas, na prática, avaliados pelo IMC) apresentam maiores taxas de morbidade e mortalidade (WHO, 2000). A adiposidade abdominal (gordura visceral) é um forte e independente preditor de agravos à saúde (Kelley et al., 2000; Ross et al., 2002). Também foi sugerido que o perímetro da cintura, um indicador de adiposidade abdominal, poderia ser um melhor preditor clínico para os riscos à saúde relacionados à obesidade do que o IMC (Janssen et al., 2004).

Tendo como base o IMC, 35,3% dos militares do EB apresentaram sobrepeso ( $IMC \geq 25$ ) (WHO, 2000). Levando-se em conta a adiposidade abdominal, as prevalências são menores, somente 11,8% dos militares encontravam-se com a RCQ acima do ponto de corte de 0,95 (Pereira et al., 1999) e 11,7% dos avaliados apresentaram valores superiores a 94 cm para o perímetro da cintura (WHO, 2000). Embora estes percentuais sejam menores do que os apresentados pela população brasileira em geral e também menores do que os apresentados por militares estrangeiros nos estudos anteriormente citados, torna-se preocupante quando analisa-se os números absolutos, pois atingem milhares de militares. Dadas as conseqüências à saúde do excesso de massa corporal, o estudo deixa evidente que este é um importante problema de saúde dos militares do sexo masculino do Exército Brasileiro.

No entanto, estudos têm apontado para as limitações em associar IMC e perímetro da cintura com risco de doenças e mortalidade sem controlar a atividade ou aptidão físicas (Wei et al., 1999; Blair et al., 1996). No meio militar esta discussão não é recente. Na Roma antiga, Vegetius Renatus, um filósofo militar, questionou os rígidos padrões de estatura e massa corporal estipulados pelo exército romano alegando que “quando tais padrões são aplicados no recrutamento, soldados um pouco baixos ou um pouco leves são dispensados e, quando estavam em combate, a força era mais importante do que a composição física” (Baxter, 1875).

A distribuição dos militares do EB, dentro das diversas categorias de aptidão cardiorespiratória ( $\dot{V}O_{2max}$ ) previstas por Shvartz & Reibold (1990), apresenta uma concentração maior de indivíduos nas categorias altas, estando 80,3% da população conceituada como possuidora de boa, muito boa ou excelente aptidão. Utilizando-se a

tabela original de Cooper (1968), o percentual de militares classificados nas categorias “bom” e “exelente” sobe para 92,1 %.

O elevado nível de aptidão física demonstrado pelos militares no estudo é muito importante para esta população que apresentou uma prevalência de 35,3% de sobrepeso. Evidências têm mostrado que homens classificados como obesos ou pré-obesos pelo IMC, mas que apresentem altos níveis de aptidão física, apresentam melhor perfil de fatores de risco e menores taxas de mortalidade cardiovascular e total, quando comparados com aqueles considerados inaptos fisicamente (Janssen et al., 2004; Wei et al., 1999; Wong et al., 2004).

Semelhante ao ocorrido na aptidão cardiorrespiratória, a distribuição dos militares do EB, dentro das categorias de aptidão neuromuscular (teste de flexão de braço) proposta por Golding et al. (1989) apresenta uma concentração maior de indivíduos nas categorias mais altas, posicionando 82,1% dos avaliados nos conceitos “Bom”, “Muito Bom” e “Exelente”.

Os achados apontam para um quadro favorável, visto que a associação positiva entre aptidão neuromuscular e saúde é independente da gordura corporal, obesidade ou aptidão cardiorrespiratória (Fitzgerald et al., 2004; Jurca et al. 2004)

## **CONCLUSÕES**

As principais conclusões retiradas deste trabalho são:

1. O percentual relativamente pequeno de faltas, perdas e recusas, considerando-se as dificuldades operacionais de um estudo desta natureza, permitiu que 43,09% dos militares do sexo masculino do EB fossem avaliados.

2. Somente 11,8% dos militares se encontravam com a razão cintura quadril (RCQ) acima de 0,95. Os valores de IMC e RCQ aumentaram com a idade fazendo com que mais de  $\frac{1}{4}$  dos militares com mais de 40 anos apresentassem RCQ alta e mais de  $\frac{2}{3}$  apresentassem sobrepeso. Comparativamente com militares de outras nações e com a população civil brasileira, pode-se observar que os militares do Exército Brasileiro apresentam tendência a menores prevalências de baixo peso e obesidade. Mesmo assim, as prevalências de sobrepeso ( $IMC \geq 25$ ) encontradas neste estudo foram altas, sendo que, em algumas regiões, aproximaram-se dos 40%.
3. A prevalência geral de obesidade ( $IMC \geq 30$ ), principalmente quando comparada com o restante da população brasileira, foi pequena. No entanto, torna-se preocupante quando observam-se os números absolutos, pois atingem milhares de militares. Sendo assim, estes dados mostram a necessidade de incremento de medidas de controle desse fator no Exército Brasileiro.
4. Considerando-se que mais de 60% da população estudada tinha 25 anos de idade ou menos, ou seja, que a participação relativa de jovens foi grande, a prevalência global de sobrepeso foi elevada, ultrapassando, em todas as RM, os 30%. A prevalência de sobrepeso para militares de 25 a 50 anos variou de 45,1 a 67,7% e, para militares com mais de 50 anos, ultrapassou os 66%. Dadas as conseqüências à saúde do sobrepeso/obesidade, o estudo deixa evidente que este é um dos mais importantes problemas de saúde no Exército.
5. Na amostra avaliada, para um mesmo valor de IMC, indivíduos com melhor aptidão cardiorrespiratória possuem valores significativamente menores de perímetro da cintura quando comparados com sujeitos de mais baixa aptidão. Estes achados sugerem que os militares melhor condicionados apresentam menor teor de gordura abdominal, o que

viria a fornecer indícios de como a aptidão cardiorrespiratória atenua os riscos à saúde atribuídos à obesidade e associada ao IMC.

6. Semelhante ao que ocorre com a aptidão cardiorrespiratória, para um mesmo valor do IMC, indivíduos com melhor aptidão neuromuscular possuem valores significativamente menores de perímetro da cintura quando comparados com sujeitos de menor aptidão. Esta diferença ocorreu mesmo após o controle pela aptidão cardiorrespiratória, demonstrando que a aptidão neuromuscular parece exercer um efeito protetor adicional contra a adiposidade abdominal em militares do EB.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Acredita-se que, dentro do esforço geral criado pelo inquérito “Projeto TAF 2001”, este estudo sobre militares do Exército Brasileiro, particularmente no que se refere ao estado nutricional e ao condicionamento físico, cumpre uma importante etapa da vigilância em saúde na Força, ao representar a linha de base para estudos sistemáticos que fornecerão estimativas de prevalência indispensáveis ao planejamento e avaliação da prevenção e controle de agravos não transmissíveis. Cumpre ainda a etapa de iniciar a construção de capacidades, no âmbito do Comando do Exército, para a implementação de novos inquéritos, na ótica da promoção a saúde, e com periodicidade a ser definida, ação prioritária à avaliação das medidas de prevenção e controle de doenças no militar da ativa do Exército brasileiro.

Os resultados descritivos, aqui apresentados, representam apenas um esforço de análise e divulgação do projeto. No entanto, eles preenchem uma enorme lacuna de conhecimento, uma vez que, para todas as faixas etárias e fatores estudados, não havia disponíveis no EB dados recentes, com cobertura ampla e que, por serem padronizados,

permitissem a comparação dos resultados com diferentes populações, inclusive a civil brasileira.

Ao término deste trabalho, espera-se ter contribuído para que o Exército Brasileiro possa, baseado nos dados apresentados, otimizar o estado de higidez da tropa, a saúde dos indivíduos e aumentar a operacionalidade da Força Terrestre, além de possibilitar a economia de recursos empregados na recuperação do estado de saúde dos seus integrantes, pela adoção de medidas voltadas para a prevenção.

## REFERÊNCIAS

- American College of Sports Medicine. Position stand on the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 30:975–991, 1998.
- Anjos, LA. Índice de massa corporal (kg.m<sup>-2</sup>) como indicador do estado nutricional de adultos: Uma revisão da literatura. *Rev Saúde Pública.* 26:431-436, 1992.
- Baumgartner TA, Zuidema MA. Factor analysis of physical fitness tests. *Res Q.* 43: 443-50, 1972
- Baxter, JH. Statistics, Medical and Anthropological of the Provost-Marshal-General's Bureau derived from Records of the Examination for Military Service in the Armies of the United States during the Late War of the Rebellion of Over a Million Recruits, Drafted Men, Substitutes, and Enrolled Men. 2 vols. Washington, D.C. 1867: Government Printing Office, 1875.
- Blair SN, Cooper KH, Gibbons LW, et al. Changes in coronary heart disease risk factors associated with increased treadmill time in 753 men. *Am J Epidemiol.* 118:352-359, 1983.
- Blair SN, Kampert JB, Kohl HW III, et al. Influences of cardiorespiratory fitness and other precursors on cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women. *JAMA.* 276:205–10, 1996.

- Burkc EJ. Validity of selected laboratory and field tests of physical working capacity. *Res Q.* 47: 95-104, 1976
- Bouchard C, Shephard RJ. Physical activity, fitness, and health: the model and key concepts. In: Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T (eds). *Physical Activity, Fitness and Health*. Human Kinetics: Champaign, Ill, 77-88, 1994.
- Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness. *Public Health Rep.* 100:125-131, 1985.
- Chowdhury B, Lantz H, Sjöström L. Computed tomography-determined body composition in relation to cardiovascular risk factors in Indian and matched Swedish males. *Metabolism.* 45:634-44, 1996.
- Cooper H. A means of assessing maximal oxygen intake. *JAMA.* 203:135-8, 1968.
- Després JP, Lemieux S, Lamarche B, et al. The insulin resistance-dyslipidemic syndrome: contribution of visceral obesity and therapeutic implications. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 19(suppl):S76-86, 1995.
- Dubbert PM, Carithers T, Sumner AE, et al. Obesity, physical inactivity, and risk for cardiovascular disease. *Am J Med Sci.* 324:116-126, 2002.
- Fang J, Wylie-Rosett J, Cohen HW, et al. Exercise, body mass index, caloric intake, and cardiovascular mortality. *Am J Prev Med.* 25:283-289, 2003.
- Fitzgerald PI, Vogel JA, Daniels WL, et al. The Body Composition Project: A Summary Report and Descriptive Data. USARIEM Technical Report No. T5/87, USA, 1986.
- Fitzgerald SJ, Barlow CE, Kampert JB, et al. Muscular fitness and all-cause mortality; prospective observations. *J Phys Activity Health.* 1:7-18, 2004.
- Fleishman EA. *The Structure and Measurement of Physical Fitness*. Englewood Cliffs: Prentice Hall; 38-75, 1964.
- Fogelholm M, Malmberg J, Suni J, et al. Waist circumference and BMI are independently associated with the variation of cardio-respiratory and neuromuscular fitness in young adult men. *Int J Obes.* 30(6):962-969, 2006.
- Golding LA, Myers CR, Sinning WE, eds. *Y's Way to Physical Fitness: The Complete Guide to Fitness Testing and Instruction*, 3rd ed. Champaign, Ill: Human Kinetics; 1989.

- Haapanen-Niemi N, Miilunpalo S, Pasanen M, et al. Body mass index, physical inactivity and low level of physical fitness as determinants of all-cause and cardiovascular disease mortality – 16 years follow-up of middle-aged and elderly men and women *Int J Obes Relat Metab Disord.* 24:1465-1474, 2000.
- Harrison MH, Bruce DL, Brown GA, et al. A comparison on some indirect methods for predicting maximal oxygen uptake. *Aviat Space Environ Med.* 51: 1128-33, 1980.
- Hurley BF, Hagberg JM, Goldberg AP, et al. Resistive training can reduce coronary risk factors without altering  $VO_{2max}$  or percent body fat. *Med Sci Sports Exerc.* 20:150-154, 1988.
- Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Waist circumference and not body mass index explains obesity-related health risk. *Am J Clin Nutr.* 79: 379-384, 2004.
- Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R, et al. Fitness alters the associations of BMI and waist circumference with total and abdominal fat. *Obes Res.* 12:525–537, 2004.
- Jhonson DJ, Oliver RA, Terry JW. Regression equation of performance in the twelve minute run-walk test. *J Sports Med Phys Fitness.* 19:165-70, 1979.
- Jurca R, Lamonte MJ, Church TS, et al. Associations of muscle strength and aerobic fitness with metabolic syndrome in men. *Med Sci Sports Exerc.* 36(8):1301-1307, 2004.
- Karpinos BD. Current height and weight of youths of military age. *Hum Biol.* 33:335- 354, 1961.
- Kelley DE, Thaete FL, Troost F, et al. Subdivisions of subcutaneous abdominal adipose tissue and insulin resistance. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 278: E941-E948, 2000.
- Lakka TA, Laaksonen DE, Lakka HM, et al. Sedentary lifestyle, poor cardiorespiratory fitness, and the metabolic syndrome. *Med Sci Sports Exerc.* 35:1279-1286, 2003.
- Larson LA. A factor and validity analysis of strength variables and tests with a lest combination of chinning, dipping and vertical jump. *Res Q.* 12: 82-96, 1941.
- Leach DA. The measurement of cardio-respiratory endurance and the standard of evaluation for Army Personnel in the 40-45 age category. Carlisle, PA, US Army War College, Study Project, 1983.
- Lean ME, Han TS, Morrison CE. Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *BMJ.* 311:158-161, 1995.

- Malmberg J, Miilunpalo S, Vuori I, et al. A Health-related fitness and functional performance test battery for middle-aged and older adults: feasibility and health-related content validity. *Arch Phys Med Rehabil.* 83: 666-677, 2002.
- McCloy CH. A factor analysis of tests of endurance. *Res Q.* 27: 213-6, 1956.
- Mello R, Murphy M, Vogel J. Relationship between a two mile run for time and maximal oxygen uptake. *Appl Sports Sci.* 2:9-12, 1988.
- Morris JN, Clayton DG, Everitt MG, et al. Exercise in leisure time: coronary attack and death rates. *Br Heart J.* 63:325–34, 1990.
- Norton K and Olds T. *Anthropometrica*, edited by, University of New South Wales Press: Sydney, Australia. 1996.
- Pereira RA, Sichieri R, Marins VMR. Razão cintura/quadril como preditor de hipertensão arterial. *Cad Saúde Pública.* 15: 333-44, 1999.
- Pohjonen T. Age-related physical fitness and the predictive values of fitness tests for work ability in home care work. *J Occup Environ Med.* 43: 723-730, 2001.
- Pouliot MC, Després JP, Lemieux S, et al. Waist circumference and abdominal sagittal diameter: best simple anthropometric indexes of abdominal visceral adipose tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and women. *Am J Cardiol.* 73:460–8, 1994.
- Rasch RJ, Wilson ID. The correlation of selected laboratory tests of physical fitness with military endurance. *Milit Méd.* 129:256-8, 1964.
- Ribisl PM, Kachadorian W. O. Maximal oxygen intake prediction in young and middle-aged males. *J Sports Med Phys Fitness.* 9: 17-22, 1969.
- Rimm EB, Stampfer MJ, Giovannucci E, et al. Body size and fat distribution as predictors of coronary heart disease among middle-aged and older US men. *Am J Epidemiol.* 141:1117-1127, 1995.
- Ross R, Aru J, Freeman J, et al. Abdominal adiposity and insulin resistance in obese men. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 282: E657-E663, 2002.
- Seidell JC, Han TS, Feskens EJM, et al. Narrow hips and broad waist circumferences independently contribute to increased risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus. *J Intern Med.* 242:401–6, 1997.

- Seidell JC, Bouchard C. Visceral fat in relation to health: is it a major culprit or simply an innocent bystander? *Int J Obes Relat Metab Disord*. 21:626–31, 1997.
- Shaver LG. Maximal aerobic power and anaerobic work capacity prediction from various running performances of untrained college men. *J Sports Med Phys Fitness*. 15:147-50 1975.
- Shvartz E, Reibold RC. Aerobic fitness norms for males and females aged 6 to 75 years: a review. *Aviat Space Environ Med*. 61, 3-11, 1990.
- Stevens J, Cai J, Evenson KR, et al. Fitness and fatness as predictors of mortality from all causes and from cardiovascular disease in men and women in the lipid research clinics study. *Am J Epidemiol*. 156:832-841, 2002.
- Suni JH, Miilunpalo SI, Asikainen T-M, et al. Safety and feasibility of a health-related fitness test battery for adults. *Phys Ther*. 78: 134-148, 1998.
- Swain DP, Leutholtz BC. Heart rate reserve is equivalent to %VO<sub>2</sub>Reserve, not to %VO<sub>2</sub>max. *Med Sci Sports Exerc*. 29:410–14, 1997.
- Van der Kooy K, Seidell JC. Techniques for the measurement of visceral fat: a practical guide. *Int J Obes*. 17:187–96, 1993.
- Warburton DER, Gledhill N, Quinney A. The effects of changes in musculoskeletal fitness on health. *Can J Appl Physiol*. 26: 161-216, 2001.
- Wei M, Kampert JB, Barlow CE, et al. Relationship between low cardiorespiratory fitness and mortality in normal-weight, overweight, and obese men. *JAMA*. 282:1547-1553, 1999.
- Wiley JF, Shaver LG. Prediction of maximal oxygen intake from running performances of untrained young men. *Res Q*. 43: 89-93, 1972.
- Willett WC, Dietz WH, Colditz GA. Guidelines for healthy weight. *N Engl J Med*. 341:427-434, 1999.
- Wilson PW, D'Agostino RB, Sullivan L, et al. Overweight and obesity as determinants of cardiovascular risk: the Framingham experience *Arch Intern Med* 2002;162:1867-1872.
- WHO. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report on a WHO Consultation. Technical Report Series 894. WHO Press: Geneva, 2000.

- Wong SL, Katzmarzyk P, Nichaman MZ, et al. Cardiorespiratory fitness is associated with lower abdominal fat independent of body mass index. *Med Sci Sports Exerc* 36:286–291, 2004
- Wyndham CH, Strydom NB, van Graan CH, et al. Walk or jog for health. I. The energy costs of walking or running at different speeds. *S Afr Med J.* 16;45(3):50-3, 1971.
- Zuidema MA, Baumgartner TA. Second factor analysis study of physical fitness tests. *Res Q.* 45: 247-56, 1974.

Anexo A – Relação das Organizações Militares avaliadas durante o Projeto TAF 2001

| Nr | Nome  | Guarnição      |
|----|---|----------------|
| 1  | 10º Batalhão Logístico  | Alegrete       |
| 2  | 12º Batalhão de Engenharia de Combate                         | Alegrete       |
| 3  | 2ª Companhia de Engenharia de Combate Mecanizada              | Alegrete       |
| 4  | 6º Regimento de Cavalaria Blindado                            | Alegrete       |
| 5  | Hospital da Guarnição de Alegrete                             | Alegrete       |
| 6  | 12ª Companhia de Comunicações                                 | Alegrete       |
| 7  | Hospital da Guarnição de Bagé                                 | Bagé           |
| 8  | Comando da 3ª Brigada de Cavalaria Mecanizada                 | Bagé           |
| 9  | 3º Batalhão Logístico   | Bagé           |
| 10 | 3º Regimento de Cavalaria Mecanizado                          | Bagé           |
| 11 | Esquadrão de Comando da 3ª Brigada C Mec                      | Bagé           |
| 12 | 25º Grupo de Artilharia de Campanha                           | Bagé           |
| 13 | 3º Pelotão de Polícia do Exército                             | Bagé           |
| 14 | Hospital Geral de Belém                                       | Belém          |
| 15 | 5ª Companhia de Guardas                                       | Belém          |
| 16 | 8ª Inspetoria de Contabilidade e Finanças do Exército         | Belém          |
| 17 | 8º Depósito de Suprimento                                     | Belém          |
| 18 | Comissão Regional de Obras/8                                  | Belém          |
| 19 | Companhia de Comando da 8ª Região Militar                     | Belém          |
| 20 | Parque Regional de Manutenção/8                               | Belém          |
| 21 | 2º Batalhão de Infantaria de Selva                            | Belém          |
| 22 | 8ª Região Militar   | Belém          |
| 23 | 28ª Circunscrição de Serviço Militar                          | Belém          |
| 24 | 12º Batalhão de Infantaria                                    | Belo Horizonte |
| 25 | Centro de Preparação de Oficiais da Reserva de Belo Horizonte | Belo Horizonte |
| 26 | 11ª Circunscrição de Serviço Militar                          | Belo Horizonte |
| 27 | Comando da 4ª Região Militar e 4ª Divisão de Exército         | Belo Horizonte |
| 28 | Cia de Comando da 4ª Região Militar e 4ª Divisão de Exército  | Belo Horizonte |
| 29 | 4ª Companhia de Comunicações                                  | Belo Horizonte |
| 30 | 4ª Companhia de Polícia do Exército                           | Belo Horizonte |
| 31 | 1ª Companhia de Guerra Eletrônica                             | Brasília       |
| 32 | 16º Batalhão Logístico  | Brasília       |
| 33 | 1ª Bateria de Artilharia Antiaérea                            | Brasília       |
| 34 | 1ª Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes                | Brasília       |
| 35 | 1º Centro de Telemática de Área                               | Brasília       |
| 36 | 1º Regimento de Cavalaria de Guardas                          | Brasília       |

|    |   |          |
|----|---|----------|
| 37 | 32º Grupo de Artilharia de Campanha                             | Brasília |
| 38 | 3º Esquadrão de Cavalaria Mecanizado                            | Brasília |
| 39 | 7ª Companhia de Inteligência                                    | Brasília |
| 40 | Batalhão da Guarda Presidencial                                 | Brasília |
| 41 | Centro de Inteligência do Exército                              | Brasília |
| 42 | Centro Integrado de Guerra Eletrônica                           | Brasília |
| 43 | Colégio Militar de Brasília                                     | Brasília |
| 44 | Comando Militar do Planalto                                     | Brasília |
| 45 | Companhia de Comando da 11 RM                                   | Brasília |
| 46 | Comando da 11ª Região Militar                                   | Brasília |
| 47 | Núcleo do Comando de Defesa Aeroespacial Brasileiro             | Brasília |
| 48 | Batalhão de Polícia do Exército de Brasília                     | Brasília |
| 49 | Centro de Informática Nr 11                                     | Brasília |
| 50 | 11º Depósito de Suprimento                                      | Brasília |
| 51 | 11º Grupo de Artilharia Antiaérea                               | Brasília |
| 52 | Centro de Informática Nr 7                                      | Brasília |
| 53 | Centro Integrado de Telemática do Exército                      | Brasília |
| 54 | Centro de Cartografia Automatizada do Exército                  | Brasília |
| 55 | Departamento-Geral do Pessoal                                   | Brasília |
| 56 | Centro de Comunicação Social do Exército                        | Brasília |
| 57 | Centro de Documentação do Exército                              | Brasília |
| 58 | Comando de Operações Terrestres                                 | Brasília |
| 59 | Departamento-Geral de Serviços                                  | Brasília |
| 60 | Diretoria de Assistência Social                                 | Brasília |
| 61 | Diretoria de Cadastro e Avaliação                               | Brasília |
| 62 | Diretoria de Fiscalização de Produtos Controlados               | Brasília |
| 63 | Diretoria de Inativos e Pensionistas                            | Brasília |
| 64 | Diretoria de Material de Aviação do Exército                    | Brasília |
| 65 | Diretoria de Material de Comunicações, Eletrônica e Informática | Brasília |
| 66 | Diretoria de Material de Engenharia                             | Brasília |
| 67 | Diretoria de Material de Intendência                            | Brasília |
| 68 | Diretoria de Movimentação                                       | Brasília |
| 69 | Diretoria de Obras de Cooperação                                | Brasília |
| 70 | Diretoria de Obras Militares                                    | Brasília |
| 71 | Diretoria de Patrimônio   | Brasília |
| 72 | Diretoria de Promoções  | Brasília |
| 73 | Diretoria de Serviço Geográfico                                 | Brasília |
| 74 | Diretoria de Serviço Militar                                    | Brasília |
| 75 | Diretoria de Subsistência                                       | Brasília |

|     |  |                    |
|-----|--|--------------------|
| 76  | Diretoria de Transportes                               | Brasília           |
| 77  | Diretoria de Motomecanização                           | Brasília           |
| 78  | Estado Maior do Exército                               | Brasília           |
| 79  | Prefeitura Militar de Brasília                         | Brasília           |
| 80  | Secretaria Geral do Exército                           | Brasília           |
| 81  | Diretoria de Armamento e Munição                       | Brasília           |
| 82  | Departamento de Engenharia e Construção                | Brasília           |
| 83  | Diretoria de Saúde                                     | Brasília           |
| 84  | Diretoria de Telecomunicações                          | Brasília           |
| 85  | Comissão Regional de Obras da 11ª Região Militar       | Brasília           |
| 86  | 11ª Inspetoria de Contabilidade e Finanças do Exército | Brasília           |
| 87  | Centro de Pagamento do Exército                        | Brasília           |
| 88  | Departamento de Material Bélico                        | Brasília           |
| 89  | Diretoria de Auditoria                                 | Brasília           |
| 90  | Diretoria de Administração Financeira                  | Brasília           |
| 91  | Diretoria de Contabilidade                             | Brasília           |
| 92  | Secretaria de Economia e Finanças                      | Brasília           |
| 93  | Diretoria de Informática                               | Brasília           |
| 94  | Hospital Geral de Brasília                             | Brasília           |
| 95  | 12º Pelotão de Comunicação Leve                        | Caçapava           |
| 96  | 12º Pelotão de Polícia do Exército                     | Caçapava           |
| 97  | 6º Batalhão de Infantaria Leve                         | Caçapava           |
| 98  | Comando da 12ª Brigada de Infantaria Leve (Aeromóvel)  | Caçapava           |
| 99  | Comando da 12ª Brigada de Infantaria Leve (Aeromóvel)  | Caçapava           |
| 100 | 5º Batalhão de Infantaria Leve                         | Caçapava - Lorena  |
| 101 | 2º Esquadrão de Aviação do Exército                    | Caçapava - Taubaté |
| 102 | 3º Esquadrão de Aviação do Exército                    | Caçapava - Taubaté |
| 103 | 1º Esquadrão de Aviação do Exército                    | Caçapava - Taubaté |
| 104 | Hospital Geral de Campo Grande                         | Campo Grande       |
| 105 | 14ª Companhia de Comunicações Mecanizada               | Campo Grande       |
| 106 | 18º Batalhão Logístico                                 | Campo Grande       |
| 107 | 30ª Circunscrição de Serviço Militar                   | Campo Grande       |
| 108 | 6ª Companhia de Inteligência                           | Campo Grande       |
| 109 | 9ª Inspetoria de Contabilidade e Finanças do Exército  | Campo Grande       |
| 110 | Comando da 9ª Região Militar                           | Campo Grande       |
| 111 | Colégio Militar de Campo Grande                        | Campo Grande       |
| 112 | Comissão Regional de Obras/9                           | Campo Grande       |

|     |  |               |
|-----|--|---------------|
| 113 | Companhia de Comando da 9ª RM                                | Campo Grande  |
| 114 | Comando Militar do Oeste e 9ª DE                             | Campo Grande  |
| 115 | Parque Regional de Manutenção/9                              | Campo Grande  |
| 116 | 9º Batalhão de Suprimento                                    | Campo Grande  |
| 117 | Centro de Informática Nr 9                                   | Campo Grande  |
| 118 | Cia de Comando do Comando Militar do Oeste e 9ª D E          | Campo Grande  |
| 119 | 9ª Companhia de Guardas                                      | Campo Grande  |
| 120 | 20º Regimento de Cavalaria Blindado                          | Campo Grande  |
| 121 | 14ª Companhia de Polícia do Exército                         | Campo Grande  |
| 122 | Hospital de Guarnição de Cruz Alta                           | Cruz Alta     |
| 123 | 29º Grupo de Artilharia de Campanha Autopropulsado           | Cruz Alta     |
| 124 | Escola de Aperfeiçoamento de Sargentos                       | Cruz Alta     |
| 125 | Artilharia Divisionária da 3ª Divisão de Exército            | Cruz Alta     |
| 126 | Bateria de Comando da AD 3                                   | Cruz Alta     |
| 127 | 9º Batalhão de Engenharia de Construção                      | Cuiabá        |
| 128 | 44º Batalhão de Infantaria Motorizado                        | Cuiabá        |
| 129 | Comando da 13ª Brigada de Infantaria Motorizada              | Cuiabá        |
| 130 | Companhia de Comando da 13ª Brigada de Infantaria Motorizada | Cuiabá        |
| 131 | 13º Pelotão de Polícia do Exército                           | Cuiabá        |
| 132 | Hospital Geral de Curitiba                                   | Curitiba      |
| 133 | 15ª Circunscrição de Serviço Militar                         | Curitiba      |
| 134 | 20º Batalhão de Infantaria Blindado                          | Curitiba      |
| 135 | 27º Batalhão Logístico                                       | Curitiba      |
| 136 | 5ª Inspetoria de Controle e Finanças do Exército             | Curitiba      |
| 137 | 5º Batalhão de Suprimento                                    | Curitiba      |
| 138 | 5º Batalhão Logístico  | Curitiba      |
| 139 | 5º Grupo de Artilharia de Campanha e Apoio                   | Curitiba      |
| 140 | Bateria de Comando da Artilharia Divisionária/5              | Curitiba      |
| 141 | Colégio Militar de Curitiba                                  | Curitiba      |
| 142 | Comando da 5ª RM e 5ª DE                                     | Curitiba      |
| 143 | Comissão Regional de Obras/5                                 | Curitiba      |
| 144 | Companhia de Comando da 5ª RM/5ª DE                          | Curitiba      |
| 145 | Parque Regional de Manutenção/5                              | Curitiba      |
| 146 | Artilharia Divisionária da 5ª Divisão de Exército            | Curitiba      |
| 147 | 5ª Companhia de Comunicações Blindada                        | Curitiba      |
| 148 | 5ª Companhia de Polícia do Exército                          | Curitiba      |
| 149 | Comdo da 14ª Brigada de Infantaria Motorizada                | Florianópolis |
| 150 | Cia de Comando da 14ª Brigada de Infantaria Motorizada       | Florianópolis |
| 151 | 14º Pelotão de Polícia do Exército                           | Florianópolis |

|     |   |               |
|-----|---|---------------|
| 152 | Hospital da Guarnição de Florianópolis                      | Florianópolis |
| 153 | 16ª Circunscrição de Serviço Militar                        | Florianópolis |
| 154 | 63º Batalhão de Infantaria                                  | Florianópolis |
| 155 | 10ª Companhia de Guardas                                    | Fortaleza     |
| 156 | 10º Grupo de Artilharia de Campanha                         | Fortaleza     |
| 157 | 23º Batalhão de Caçadores                                   | Fortaleza     |
| 158 | 25ª Circunscrição de Serviço Militar                        | Fortaleza     |
| 159 | Colégio Militar de Fortaleza                                | Fortaleza     |
| 160 | Comdo da 10ª Região Militar                                 | Fortaleza     |
| 161 | Companhia de Comando da 10ª RM                              | Fortaleza     |
| 162 | Parque Regional de Manutenção/10                            | Fortaleza     |
| 163 | 10º Depósito de Suprimento                                  | Fortaleza     |
| 164 | Hospital Geral de Fortaleza                                 | Fortaleza     |
| 165 | Hospital da Guarnição de João Pessoa                        | João Pessoa   |
| 166 | 15º Batalhão de Infantaria Motorizado                       | João Pessoa   |
| 167 | 23ª Circunscrição de Serviço Militar                        | João Pessoa   |
| 168 | Comdo do 1º Grupamento de Engenharia de Construção          | João Pessoa   |
| 169 | Cia Comando do 1º Grupamento de Engenharia de Construção    | João Pessoa   |
| 170 | 4º Grupo de Artilharia de Campanha                          | Juiz de Fora  |
| 171 | Hospital Geral de Juiz de Fora                              | Juiz de Fora  |
| 172 | 10º Batalhão de Infantaria                                  | Juiz de Fora  |
| 173 | 17º Batalhão Logístico                                      | Juiz de Fora  |
| 174 | 35º Pelotão de Polícia do Exército                          | Juiz de Fora  |
| 175 | Comdo da 4ª Brigada de Infantaria Motorizada                | Juiz de Fora  |
| 176 | 4ª Inspeção de Contabilidade e Finanças do Exército         | Juiz de Fora  |
| 177 | 4º Depósito de Suprimento                                   | Juiz de Fora  |
| 178 | Companhia de Comando da 4ª Brigada de Infantaria Motorizada | Juiz de Fora  |
| 179 | 12ª Circunscrição de Serviço Militar                        | Juiz de Fora  |
| 180 | Colégio Militar de Juiz de Fora                             | Juiz de Fora  |
| 181 | 1º Esquadrão de Aviação do Exército                         | Manaus        |
| 182 | Hospital Geral de Manaus                                    | Manaus        |
| 183 | 12ª Companhia de Polícia do Exército                        | Manaus        |
| 184 | 12ª Companhia de Guardas                                    | Manaus        |
| 185 | 12ª Inspeção de Contabilidade e Finanças do Exército        | Manaus        |
| 186 | 12º Batalhão de Suprimento                                  | Manaus        |
| 187 | 1ª Companhia de Comunicações de Selva                       | Manaus        |
| 188 | 29ª Circunscrição de Serviço Militar                        | Manaus        |
| 189 | 4ª Companhia de Inteligência                                | Manaus        |
| 190 | 4ª Divisão de Levantamento                                  | Manaus        |

|     |   |         |
|-----|---|---------|
| 191 | 4º Centro de Telemática de Área                             | Manaus  |
| 192 | Centro de Embarcações do Comando Militar da Amazônia        | Manaus  |
| 193 | Centro de Instrução de Guerra na Selva                      | Manaus  |
| 194 | Comissão Regional de Obras da 12ª Região Militar            | Manaus  |
| 195 | Companhia de Comando da 12ª Região Militar                  | Manaus  |
| 196 | Parque Regional de Manutenção/12                            | Manaus  |
| 197 | 4º Esquadrão de Aviação do Exército                         | Manaus  |
| 198 | Comando Militar da Amazônia                                 | Manaus  |
| 199 | Comando da 12ª Região Militar                               | Manaus  |
| 200 | 1º Batalhão de Infantaria de Selva                          | Manaus  |
| 201 | Centro de Informática Nr 12                                 | Manaus  |
| 202 | Colégio Militar de Manaus                                   | Manaus  |
| 203 | Companhia de Comando do Comando Militar da Amazônia         | Manaus  |
| 204 | Comando do 2º Grupamento de Engenharia de Construção        | Manaus  |
| 205 | Cia de Cmdo do 2º Grupamento de Engenharia de Construção    | Manaus  |
| 206 | 1º Esquadrão de Aviação do Exército do 2º GAvEx             | Manaus  |
| 207 | Comando da 23ª Brigada de Infantaria de Selva               | Marabá  |
| 208 | 23ª Companhia de Comunicações de Selva                      | Marabá  |
| 209 | 23º Batalhão Logístico de Selva                             | Marabá  |
| 210 | 52º Batalhão de Infantaria de Selva                         | Marabá  |
| 211 | Companhia de Comando da 23ª Brigada de Infantaria de Selva  | Marabá  |
| 212 | 33º Pelotão de Polícia do Exército                          | Marabá  |
| 213 | 10ª Companhia de Engenharia de Combate                      | Natal   |
| 214 | 16º Batalhão de Infantaria Motorizado                       | Natal   |
| 215 | 24ª Circunscrição de Serviço Militar                        | Natal   |
| 216 | Comando da 7ª Brigada de Infantaria Motorizada              | Natal   |
| 217 | 7º Pelotão de Polícia do Exército                           | Natal   |
| 218 | Companhia de Comando da 7ª Brigada de Infantaria Mtz        | Natal   |
| 219 | 17º Grupo de Artilharia de Campanha                         | Natal   |
| 220 | 7º Batalhão de Engenharia de Combate                        | Natal   |
| 221 | Hospital de Guarnição de Natal                              | Natal   |
| 222 | 3º Batalhão de Infantaria                                   | Niterói |
| 223 | Policlínica Militar de Niterói                              | Niterói |
| 224 | 19º Batalhão Logístico                                      | Niterói |
| 225 | 2ª Circunscrição do Serviço Militar                         | Niterói |
| 226 | 8º Grupo de Artilharia de Costa Motorizado                  | Niterói |
| 227 | Comando da 2ª Brigada de Infantaria Motorizada              | Niterói |
| 228 | Companhia de Comando da 2ª Brigada de Infantaria Motorizada | Niterói |

|     |   |              |
|-----|---|--------------|
| 229 | 22º Pelotão de Polícia do Exército                          | Niterói      |
| 230 | Hospital Geral de Porto Alegre                              | Porto Alegre |
| 231 | Policlínica Militar de Porto Alegre                         | Porto Alegre |
| 232 | 16º Grupo de Artilharia de Campanha                         | Porto Alegre |
| 233 | 1ª Companhia de Guardas                                     | Porto Alegre |
| 234 | 1ª Divisão de Levantamento                                  | Porto Alegre |
| 235 | 3ª Inspetoria de Contabilidade e Finanças do Exército       | Porto Alegre |
| 236 | Comando da 3ª Região Militar                                | Porto Alegre |
| 237 | 3º Batalhão de Comunicações de Exército                     | Porto Alegre |
| 238 | 3º Batalhão de Polícia do Exército                          | Porto Alegre |
| 239 | 3º Regimento de Cavalaria de Guarda                         | Porto Alegre |
| 240 | Comando da 6ª Artilharia Divisionária                       | Porto Alegre |
| 241 | 8ª Circunscrição do Serviço Militar                         | Porto Alegre |
| 242 | 8º Batalhão Logístico                                       | Porto Alegre |
| 243 | 8º Esquadrão de Cavalaria Mecanizado                        | Porto Alegre |
| 244 | Bateria de Comando da AD/6                                  | Porto Alegre |
| 245 | Colégio Militar de Porto Alegre                             | Porto Alegre |
| 246 | Comando Militar do Sul                                      | Porto Alegre |
| 247 | Companhia de Comando da 3ª Região Militar                   | Porto Alegre |
| 248 | Companhia de Comando da 6ª Divisão de Exército              | Porto Alegre |
| 249 | Comando da 6ª Divisão de Exército                           | Porto Alegre |
| 250 | 18º Batalhão de Infantaria Motorizado                       | Porto Alegre |
| 251 | Centro de Preparação de Oficiais da Reserva de Porto Alegre | Porto Alegre |
| 252 | Comissão Regional de Obras da 3ª Região Militar             | Porto Alegre |
| 253 | Companhia de Comando do Comando Militar do Sul              | Porto Alegre |
| 254 | 1ª Companhia de Inteligência                                | Porto Alegre |
| 255 | Hospital de Guarnição de Porto Velho                        | Porto Velho  |
| 256 | 17ª Base Logística  | Porto Velho  |
| 257 | 17º Pelotão de Polícia do Exército                          | Porto Velho  |
| 258 | 31ª Circunscrição de Serviço Militar                        | Porto Velho  |
| 259 | 5º Batalhão de Engenharia de Construção                     | Porto Velho  |
| 260 | Comando 17ª Brigada de Infantaria de Selva                  | Porto Velho  |
| 261 | Companhia de Comando da 17ª Brigada de Infantaria de Selva  | Porto Velho  |
| 262 | 3ª Companhia do 54º Batalhão de Infantaria de Selva         | Porto Velho  |
| 263 | 7º Grupo de Artilharia de Campanha - Regimento Olinda       | Recife       |
| 264 | Hospital Geral de Recife                                    | Recife       |
| 265 | 10º Esquadrão de Cavalaria Mecanizado                       | Recife       |
| 266 | 21ª Circunscrição de Serviço Militar                        | Recife       |
| 267 | 2ª Companhia de Guardas                                     | Recife       |

|     |  |                |
|-----|--|----------------|
| 268 | 4º Batalhão de Comunicações de Exército                      | Recife         |
| 269 | 5º Centro de Telemática de Área                              | Recife         |
| 270 | 5ª Companhia de Inteligência                                 | Recife         |
| 271 | 7ª Inspetoria de Contabilidade e Finanças do exército        | Recife         |
| 272 | 10º Pelotão de Polícia do Exército                           | Recife         |
| 273 | Colégio Militar de Recife                                    | Recife         |
| 274 | Comando Militar do Nordeste                                  | Recife         |
| 275 | Comissão Regional de Obras/7                                 | Recife         |
| 276 | Companhia de Comando da 10ª Brigada de Infantaria Motorizada | Recife         |
| 277 | Companhia de Comando da 7ª RM e 7ª DE                        | Recife         |
| 278 | Companhia de Comando do Comando Militar do Nordeste          | Recife         |
| 279 | Parque Regional de Manutenção/7                              | Recife         |
| 280 | 7ª Companhia de Comunicações                                 | Recife         |
| 281 | Comdo da 10ª Brigada de Infantaria Motorizada                | Recife         |
| 282 | Comdo da 7ª Região Militar e 7ª Divisão de Exército          | Recife         |
| 283 | 14º Batalhão Logístico                                       | Recife         |
| 284 | Centro de Preparação de Oficiais da Reserva de Recife        | Recife         |
| 285 | 7º Depósito de Suprimento                                    | Recife         |
| 286 | 4º Batalhão de Polícia do Exército                           | Olinda         |
| 287 | 3ª Divisão de Levantamento                                   | Olinda         |
| 288 | Diretoria de Assuntos Culturais                              | Rio de Janeiro |
| 289 | Departamento de Ensino e Pesquisa                            | Rio de Janeiro |
| 290 | Diretoria de Ensino Preparatório e Assistencial              | Rio de Janeiro |
| 291 | Diretoria de Especialização e Extensão                       | Rio de Janeiro |
| 292 | Diretoria de Formação e Aperfeiçoamento                      | Rio de Janeiro |
| 293 | Hospital Central do Exército                                 | Rio de Janeiro |
| 294 | Hospital de Campanha   | Rio de Janeiro |
| 295 | Hospital de Guarnição da Vila Militar                        | Rio de Janeiro |
| 296 | Instituto de Biologia do Exército                            | Rio de Janeiro |
| 297 | Laboratório Químico Farmacêutico do Exército                 | Rio de Janeiro |
| 298 | Odontoclínica Central do Exército                            | Rio de Janeiro |
| 299 | Policlínica Militar da Praia Vermelha                        | Rio de Janeiro |
| 300 | Policlínica Militar do Rio de Janeiro                        | Rio de Janeiro |
| 301 | Prefeitura Militar da Zona Sul                               | Rio de Janeiro |
| 302 | Secretaria de Ciência e Tecnologia                           | Rio de Janeiro |
| 303 | 1º Batalhão de Guardas                                       | Rio de Janeiro |
| 304 | 1º Batalhão de Polícia do Exército                           | Rio de Janeiro |
| 305 | 1ª Circunscrição de Serviço Militar                          | Rio de Janeiro |
| 306 | Colégio Militar do Rio de Janeiro                            | Rio de Janeiro |

|     |   |                |
|-----|---|----------------|
| 307 | 111ª Companhia de Apoio de Material Bélico                    | Rio de Janeiro |
| 308 | Companhia de Comando da 1ª Região Militar                     | Rio de Janeiro |
| 309 | 14º Depósito de Suprimento                                    | Rio de Janeiro |
| 310 | 5ª Divisão de Levantamento                                    | Rio de Janeiro |
| 311 | Escola de Comando e Estado-Maior do Exército                  | Rio de Janeiro |
| 312 | Estabelecimento Central de Transporte                         | Rio de Janeiro |
| 313 | Centro de Capacitação Física do Exército                      | Rio de Janeiro |
| 314 | Centro de Estudos de Pessoal                                  | Rio de Janeiro |
| 315 | Centro de Informática / 1                                     | Rio de Janeiro |
| 316 | Centro de Preparação de Oficiais da Reserva do Rio de Janeiro | Rio de Janeiro |
| 317 | Comando da 1ª Região Militar                                  | Rio de Janeiro |
| 318 | Companhia de Comando do CML                                   | Rio de Janeiro |
| 319 | Escola de Saúde do Exército                                   | Rio de Janeiro |
| 320 | Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento                       | Rio de Janeiro |
| 321 | 1ª Companhia de Engenharia de Combate Pára-Quedista           | Rio de Janeiro |
| 322 | 1º Batalhão de Infantaria Motorizado                          | Rio de Janeiro |
| 323 | 1º Esquadrão de Cavalaria Pára-Quedista                       | Rio de Janeiro |
| 324 | 20º Batalhão Logístico Pára-Quedista                          | Rio de Janeiro |
| 325 | 25º Batalhão de Infantaria Pára-Quedista                      | Rio de Janeiro |
| 326 | 25º Batalhão Logístico  | Rio de Janeiro |
| 327 | 26º Batalhão de Infantaria Pára-Quedista                      | Rio de Janeiro |
| 328 | 1º Batalhão de Infantaria Motorizado                          | Rio de Janeiro |
| 329 | 2º Batalhão de Infantaria Motorizado                          | Rio de Janeiro |
| 330 | 31º Grupo de Artilharia de Campanha                           | Rio de Janeiro |
| 331 | 57º Batalhão de Infantaria Motorizada Escola                  | Rio de Janeiro |
| 332 | 8º Grupo de Artilharia de Campanha Pára-Quedista              | Rio de Janeiro |
| 333 | 9ª Bateria de Artilharia Antiaérea                            | Rio de Janeiro |
| 334 | 9º Pelotão de Polícia do Exército                             | Rio de Janeiro |
| 335 | Batalhão Escola de Comunicações                               | Rio de Janeiro |
| 336 | Centro de Instrução Pára-Quedista General Penha Brasil        | Rio de Janeiro |
| 337 | Comando da 9ª Brigada de Infantaria Motorizada - GUEs         | Rio de Janeiro |
| 338 | Comando da Brigada de Infantaria Pára-Quedista                | Rio de Janeiro |
| 339 | Companhia de Comando da 9ª Brig Inf Mtz Es                    | Rio de Janeiro |
| 340 | Companhia de Comando da Brigada de Infantaria Pára-Quedista   | Rio de Janeiro |
| 341 | Companhia de Precursores Pára-Quedista                        | Rio de Janeiro |
| 342 | Destacamento de Saúde Pára-Quedista                           | Rio de Janeiro |
| 343 | Escola de Equitação do Exército                               | Rio de Janeiro |
| 344 | Regimento Escola de Cavalaria                                 | Rio de Janeiro |
| 345 | 11º Grupo de Artilharia de Campanha                           | Rio de Janeiro |

|     |  |                |
|-----|--|----------------|
| 346 | 15º Regimento de Cavalaria Mecanizado                        | Rio de Janeiro |
| 347 | 1ª Companhia de Comunicações Blindada                        | Rio de Janeiro |
| 348 | 1ª Companhia de Polícia do Exército                          | Rio de Janeiro |
| 349 | 1ª Grupo de Artilharia Antiaérea                             | Rio de Janeiro |
| 350 | 1º Batalhão Logístico  | Rio de Janeiro |
| 351 | 1º Depósito de Suprimento                                    | Rio de Janeiro |
| 352 | 20ª Companhia de Comunicações Pára-Quedista                  | Rio de Janeiro |
| 353 | 21º Grupo de Artilharia de Campanha e 21ª Bateria Anti-Aérea | Rio de Janeiro |
| 354 | 24º Batalhão de Infantaria Blindada                          | Rio de Janeiro |
| 355 | 2ª Companhia de Inteligência                                 | Rio de Janeiro |
| 356 | 3º Regimento de Carros de Combate                            | Rio de Janeiro |
| 357 | 5º Pelotão de Polícia do Exército                            | Rio de Janeiro |
| 358 | 7º Companhia de Engenharia de Combate Blindada               | Rio de Janeiro |
| 359 | Artilharia Divisionária 1ª DE                                | Rio de Janeiro |
| 360 | Batalhão de Manutenção de Armamento                          | Rio de Janeiro |
| 361 | Batalhão Escola de Engenharia                                | Rio de Janeiro |
| 362 | Campo de Provas da Marambaia                                 | Rio de Janeiro |
| 363 | Centro de Avaliação de Adestramento do Exército              | Rio de Janeiro |
| 364 | Centro de Instrução de Blindados                             | Rio de Janeiro |
| 365 | Centro de Instrução de Gericinó                              | Rio de Janeiro |
| 366 | Centro Tecnológico do Exército                               | Rio de Janeiro |
| 367 | Comando da 5ª Brigada de Cavalaria Blindada                  | Rio de Janeiro |
| 368 | Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea                    | Rio de Janeiro |
| 369 | Escola de Instrução Especializada                            | Rio de Janeiro |
| 370 | Escola de Material Bélico                                    | Rio de Janeiro |
| 371 | Esquadrão Comando da 5ª Brigada de Cavalaria Blindada        | Rio de Janeiro |
| 372 | Instituto de Projeto Especiais                               | Rio de Janeiro |
| 373 | Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais                        | Rio de Janeiro |
| 374 | 27º Batalhão de Infantaria Pára-Quedista                     | Rio de Janeiro |
| 375 | 21º Batalhão Logístico                                       | Rio de Janeiro |
| 376 | 5ª Bateria de Artilharia Antiaérea                           | Rio de Janeiro |
| 377 | Bateria de Comando da Artilharia Divisionária da 1ª DE       | Rio de Janeiro |
| 378 | Companhia de Comando da 1ª Divisão de Exército               | Rio de Janeiro |
| 379 | 9ª Companhia de Engenharia de Combate (Escola)               | Rio de Janeiro |
| 380 | 1º Batalhão de Engenharia de Combate                         | Rio de Janeiro |
| 381 | Depósito Central de Armamento                                | Rio de Janeiro |
| 382 | Escola de Comunicações                                       | Rio de Janeiro |
| 383 | 1º Grupo de Artilharia de Campanha Autopropulsado            | Rio de Janeiro |
| 384 | Parque Regional de Manutenção da 1ª Região Militar           | Rio de Janeiro |

|     |   |                |
|-----|---|----------------|
| 385 | 36º Pelotão de Polícia do Exército Pára-Quedista            | Rio de Janeiro |
| 386 | Prefeitura Militar de Deodoro                               | Rio de Janeiro |
| 387 | 1º Regimento de Carros de Combate                           | Rio de Janeiro |
| 388 | B DOMPSA  | Rio de Janeiro |
| 389 | Companhia de Defesa Química Biológica e Nuclear             | Rio de Janeiro |
| 390 | Comando da 1ª Divisão de Exército                           | Rio de Janeiro |
| 391 | Companhia de Comando da 9ª Brigada de Infantaria Motorizada | Rio de Janeiro |
| 392 | Batalhão de Forças Especiais                                | Rio de Janeiro |
| 393 | Hospital Geral de Salvador                                  | Salvador       |
| 394 | 17ª Circunscrição do Serviço Militar                        | Salvador       |
| 395 | 19º Batalhão de Caçadores                                   | Salvador       |
| 396 | 4ª Companhia de Guardas                                     | Salvador       |
| 397 | 6º Depósito de Suprimento                                   | Salvador       |
| 398 | Companhia de Comando da 6ª RM                               | Salvador       |
| 399 | Companhia de Polícia do Exército 6ª RM                      | Salvador       |
| 400 | Parque Regional de Manutenção/6                             | Salvador       |
| 401 | Comando da 6ª Região Militar                                | Salvador       |
| 402 | Escola de Administração do Exército                         | Salvador       |
| 403 | Hospital da Guarnição de Santa Maria                        | Santa Maria    |
| 404 | 26º Pelotão de Polícia do Exército                          | Santa Maria    |
| 405 | 3ª Companhia de Comunicações Blindada                       | Santa Maria    |
| 406 | Comdo da 3ª Divisão de Exército                             | Santa Maria    |
| 407 | Companhia de Comando da 3ª Divisão de Exército              | Santa Maria    |
| 408 | 3º Grupo de Artilharia de Campanha Autopropulsado           | Santa Maria    |
| 409 | 4º Batalhão Logístico                                       | Santa Maria    |
| 410 | 6ª Bateria de Artilharia Antiaérea                          | Santa Maria    |
| 411 | Comdo da 6ª Brigada de Infantaria Blindada                  | Santa Maria    |
| 412 | 6ª Companhia de Engenharia de Combate Blindada              | Santa Maria    |
| 413 | Campo de Instrução de Santa Maria                           | Santa Maria    |
| 414 | Colégio Militar de Santa Maria                              | Santa Maria    |
| 415 | Depósito de Subsistência de Santa Maria                     | Santa Maria    |
| 416 | Parque Regional de Manutenção/3                             | Santa Maria    |
| 417 | 7º Batalhão de Infantaria Blindado                          | Santa Maria    |
| 418 | 29º Batalhão de Infantaria Blindado                         | Santa Maria    |
| 419 | Companhia de Comando da 6ª Brigada de Infantaria Blindada   | Santa Maria    |
| 420 | 6º Esquadrão de Cavalaria Mecanizado                        | Santa Maria    |
| 421 | 9ª Circunscrição do Serviço Militar                         | Santa Maria    |
| 422 | Hospital de Guarnição de Santiago                           | Santiago       |
| 423 | 11ª Companhia de Comunicações                               | Santiago       |

|     |  |                          |
|-----|--|--------------------------|
| 424 | 19º Grupo de Artilharia de Campanha                      | Santiago                 |
| 425 | Comando da 1ª Brigada de Cavalaria Mecanizada            | Santiago                 |
| 426 | 9º Batalhão Logístico                                    | Santiago                 |
| 427 | Esq de Comando da 1ª Brigada de Cavalaria Mecanizada     | Santiago                 |
| 428 | 1º Pelotão de Polícia do Exército                        | Santiago                 |
| 429 | 1º Batalhão de Comunicações Divisionário                 | Santo Angelo             |
| 430 | 10º Circunscrição de Serviço Militar                     | Santo Angelo             |
| 431 | Depósito de Subsistência de Santo Ângelo                 | Santo Angelo             |
| 432 | Hospital de Guarnição de Santo Ângelo                    | Santo Ângelo             |
| 433 | Hospital da Guarnição de São Gabriel da Cachoeira        | São Gabriel da Cachoeira |
| 434 | Comando de Fronteira Rio Negro e 5º BIS                  | São Gabriel da Cachoeira |
| 435 | 11º Batalhão de Infantaria de Montanha                   | São João Del Rei         |
| 436 | 21º Depósito de Suprimento                               | São Paulo                |
| 437 | 2ª Companhia de Transportes                              | São Paulo                |
| 438 | 2ª Inspetoria de Contabilidade e Finanças do Exército    | São Paulo                |
| 439 | 3ª Companhia de Inteligência                             | São Paulo                |
| 440 | 3º Centro de Telemática de Área                          | São Paulo                |
| 441 | 4ª Circunscrição de Serviço Militar                      | São Paulo                |
| 442 | Centro de Preparação de Oficiais da Reserva de São Paulo | São Paulo                |
| 443 | Comando da 2ª Divisão de Exército                        | São Paulo                |
| 444 | Comando Militar do Sudeste                               | São Paulo                |
| 445 | Comando da 2ª Região Militar                             | São Paulo                |
| 446 | Colégio Militar de São Paulo                             | São Paulo                |
| 447 | Hospital Geral de São Paulo                              | São Paulo                |
| 448 | Centro de Informática / 2                                | São Paulo                |
| 449 | Arsenal de Guerra de São Paulo                           | São Paulo - Barueri      |
| 450 | 22º Batalhão Logístico Leve                              | São Paulo - Barueri      |
| 451 | 20º Grupo de Artilharia de Campanha Leve                 | São Paulo - Barueri      |
| 452 | Parque Regional de Manutenção da 2ª Região Militar       | São Paulo - Barueri      |
| 453 | 4º Batalhão de Infantaria Blindado                       | São Paulo - Osasco       |
| 454 | 39º Batalhão de Infantaria Leve                          | São Paulo - Osasco       |
| 455 | 2º Batalhão de Polícia do Exército                       | São Paulo - Osasco       |

|     |   |                    |
|-----|---|--------------------|
| 456 | 22º Depósito de Suprimento                                      | São Paulo - Osasco |
| 457 | 2º Grupo de Artilharia Antiaérea                                | São Paulo - Osasco |
| 458 | Comando de Fronteira - Solimões e 8º BIS                        | Tabatinga          |
| 459 | Hospital de Guarnição de Tabatinga                              | Tabatinga          |
| 460 | Comdo da 2ª Bda de Cavalaria Mecanizada                         | Uruguaiiana        |
| 461 | Hospital de Guarnição de Uruguaiiana                            | Uruguaiiana        |
| 462 | 2º Pelotão de Polícia do Exército                               | Uruguaiiana        |
| 463 | 3ª Bateria de Artilharia Antiaérea                              | Uruguaiiana        |
| 464 | 8º Regimento de Cavalaria Mecanizado                            | Uruguaiiana        |
| 465 | Esquadrão de Comando da 2ª Brigada de Cavalaria Mecanizada      | Uruguaiiana        |
| 466 | 22º Grupo de Artilharia de Campanha                             | Uruguaiiana        |
| 467 | Departamento-Geral do Pessoal                                   | Brasília           |
| 468 | Centro de Comunicação Social                                    | Brasília           |
| 469 | Centro de Documentação do Exército                              | Brasília           |
| 470 | Comando de Operações Terrestres                                 | Brasília           |
| 471 | Departamento-Geral de Serviços                                  | Brasília           |
| 472 | Diretoria de Assistência Social                                 | Brasília           |
| 473 | Diretoria de Cadastro e Avaliação                               | Brasília           |
| 474 | Diretoria de Fiscalização de Produtos Controlados               | Brasília           |
| 475 | Diretoria de Inativos e Pensionistas                            | Brasília           |
| 476 | Diretoria de Material de Aviação do Exército                    | Brasília           |
| 477 | Diretoria de Material de Comunicações, Eletrônica e Informática | Brasília           |
| 478 | Diretoria de Material de Engenharia                             | Brasília           |
| 479 | Diretoria de Material de Intendência                            | Brasília           |
| 480 | Diretoria de Movimentação                                       | Brasília           |
| 481 | Diretoria de Obras de Cooperação                                | Brasília           |
| 482 | Diretoria de Obras Militares                                    | Brasília           |
| 483 | Diretoria de Patrimônio   | Brasília           |
| 484 | Diretoria de Promoções  | Brasília           |
| 485 | Diretoria de Serviço Geográfico                                 | Brasília           |
| 486 | Diretoria de Serviço Militar                                    | Brasília           |
| 487 | Diretoria de Subsistência                                       | Brasília           |
| 488 | Diretoria de Transportes  | Brasília           |
| 489 | Diretoria de Motomecanização                                    | Brasília           |
| 490 | Estabelecimento General Gustavo Cordeiro de Farias              | Brasília           |
| 491 | Estado Maior do Exército  | Brasília           |
| 492 | Prefeito Militar de Brasília                                    | Brasília           |

|     |  |                |
|-----|--|----------------|
| 493 | Secretaria Geral do Exército                         | Brasília       |
| 494 | Diretoria de Armamento e Munição                     | Brasília       |
| 495 | Departamento de Engenharia e Construção              | Brasília       |
| 496 | Diretoria de Saúde                                   | Brasília       |
| 497 | Comissão Regional de Obras da 11ª Região Militar     | Brasília       |
| 498 | 11ª Inspeção de Contabilidade e Finanças do Exército | Brasília       |
| 499 | Centro de Pagamento do Exército                      | Brasília       |
| 500 | Departamento de Material Bélico                      | Brasília       |
| 501 | Diretoria de Auditoria                               | Brasília       |
| 502 | Diretoria de Administração Financeira                | Brasília       |
| 503 | Diretoria de Contabilidade                           | Brasília       |
| 504 | Secretaria de Economia e Finanças                    | Brasília       |
| 505 | Diretoria de Informática                             | Brasília       |
| 506 | Hospital Geral de Brasília                           | Brasília       |
| 507 | Policlínica Militar do Rio de Janeiro                | Rio de Janeiro |
| 508 | Laboratório Químico Farmacêutico do Exército         | Rio de Janeiro |
| 509 | Odontoclínica Central do Exército                    | Rio de Janeiro |
| 510 | Policlínica Militar da Praia Vermelha                | Rio de Janeiro |
| 511 | Departamento de Ensino e Pesquisa                    | Rio de Janeiro |
| 512 | Diretoria de Ensino Preparatório e Assistencial      | Rio de Janeiro |
| 513 | Diretoria de Especialização e Extensão               | Rio de Janeiro |
| 514 | Diretoria de Formação e Aperfeiçoamento              | Rio de Janeiro |
| 515 | Prefeitura Militar da Zona Sul                       | Rio de Janeiro |
| 516 | Secretaria de Ciências e Tecnologia                  | Rio de Janeiro |
| 517 | Hospital Central do Exército                         | Rio de Janeiro |
| 518 | Instituto de Biologia do Exército                    | Rio de Janeiro |
| 519 | Hospital de Guarnição da Vila Militar                | Rio de Janeiro |
| 520 | Hospital de Campanha                                 | Rio de Janeiro |
| 521 | Diretoria de Assuntos Culturais                      | Rio de Janeiro |

Anexo B - Número de avaliados, VMV e DP para massa corporal e ETM intra e inter-avaliador, aferidos para controle de qualidade das equipes de avaliação antropométrica nas 36 maiores guarnições do EB.

| Guarnição                     | N    | VMV ± DP    | ETM intra-avaliador |     | ETM inter-avaliador |     |
|-------------------------------|------|-------------|---------------------|-----|---------------------|-----|
|                               |      |             | Kg                  | %   | Kg                  | %   |
| Rio de Janeiro – RJ           | 1666 | 74,2 ± 11,0 | 0,1                 | 0,1 | 0,2                 | 0,2 |
| Niterói – RJ                  | 112  | 72,8 ± 9,3  | 0,4                 | 0,5 | 0,5                 | 0,7 |
| Lorena – SP                   | 24   | 71,0 ± 9,4  | 0,7                 | 0,9 | 1,3                 | 1,8 |
| Taubaté – SP                  | 72   | 70,9 ± 7,8  | 0,5                 | 0,7 | 0,8                 | 1,1 |
| Caçapava – SP                 | 120  | 74,5 ± 9,9  | 0,5                 | 0,6 | 0,7                 | 0,9 |
| São Paulo – SP                | 88   | 68,1 ± 8,8  | 0,4                 | 0,6 | 0,6                 | 0,9 |
| Osasco – SP                   | 320  | 72,6 ± 11,1 | 0,2                 | 0,3 | 0,3                 | 0,5 |
| Barueri – SP                  | 96   | 72,0 ± 9,7  | 0,4                 | 0,6 | 0,8                 | 1,1 |
| Cruz Alta – RS                | 85   | 73,5 ± 13,2 | 0,5                 | 0,7 | 0,7                 | 1,0 |
| Santo Ângelo – RS             | 68   | 76,1 ± 11,6 | 0,5                 | 0,7 | 0,9                 | 1,2 |
| Santiago – RS                 | 119  | 72,9 ± 11,0 | 0,5                 | 0,7 | 0,7                 | 1,0 |
| Santa Maria – RS              | 289  | 74,2 ± 11,1 | 0,1                 | 0,1 | 0,1                 | 0,1 |
| Alegrete – RS                 | 102  | 71,4 ± 10,1 | 0,4                 | 0,5 | 0,7                 | 1,0 |
| Uruguaiana – RS               | 119  | 68,8 ± 8,2  | 0,4                 | 0,6 | 0,6                 | 0,9 |
| Bagé – RS                     | 119  | 75,4 ± 10,3 | 0,5                 | 0,7 | 0,7                 | 0,9 |
| Porto Alegre – RS             | 391  | 72,9 ± 10,0 | 0,3                 | 0,4 | 0,4                 | 0,5 |
| São Leopoldo – RS             | 34   | 78,7 ± 10,1 | 0,7                 | 0,9 | 1,2                 | 1,5 |
| Belo Horizonte – MG           | 112  | 74,4 ± 11,6 | 0,5                 | 0,6 | 0,7                 | 0,9 |
| São João Del Rei – MG         | 16   | 72,4 ± 9,4  | 0,4                 | 0,5 | 1,4                 | 1,9 |
| Juiz de Fora – MG             | 176  | 71,7 ± 10,5 | 0,4                 | 0,5 | 0,5                 | 0,7 |
| Curitiba – PR                 | 425  | 72,7 ± 10,6 | 0,2                 | 0,3 | 0,3                 | 0,5 |
| Florianópolis – SC            | 150  | 74,9 ± 10,9 | 0,4                 | 0,6 | 0,6                 | 0,8 |
| Salvador – BA                 | 180  | 70,0 ± 9,8  | 0,3                 | 0,4 | 0,5                 | 0,7 |
| Recife – PE                   | 888  | 70,4 ± 10,4 | 0,2                 | 0,2 | 0,2                 | 0,3 |
| João Pessoa – PB              | 185  | 72,2 ± 9,0  | 0,4                 | 0,5 | 0,5                 | 0,7 |
| Natal – RN                    | 333  | 74,8 ± 11,3 | 0,3                 | 0,4 | 0,4                 | 0,5 |
| Belém – PA                    | 130  | 69,7 ± 9,9  | 0,4                 | 0,6 | 0,6                 | 0,8 |
| Marabá – PA                   | 78   | 66,1 ± 9,5  | 0,3                 | 0,5 | 0,7                 | 1,0 |
| Campo Grande – MS             | 432  | 68,5 ± 8,6  | 0,2                 | 0,3 | 0,3                 | 0,4 |
| Cuiabá – MS                   | 120  | 72,8 ± 12,6 | 0,4                 | 0,6 | 0,6                 | 0,9 |
| Fortaleza – CE                | 200  | 69,2 ± 10,7 | 0,3                 | 0,4 | 0,4                 | 0,6 |
| Brasília – DF                 | 832  | 70,1 ± 9,0  | 0,2                 | 0,2 | 0,2                 | 0,3 |
| Porto Velho – RO              | 136  | 71,4 ± 10,4 | 0,4                 | 0,6 | 0,6                 | 0,9 |
| Manaus – AM                   | 442  | 70,1 ± 10,2 | 0,2                 | 0,3 | 0,3                 | 0,4 |
| Tabatinga – AM                | 34   | 72,6 ± 11,0 | 0,6                 | 0,8 | 1,0                 | 1,3 |
| São Gabriel da Cachoeira – AM | 34   | 67,8 ± 12,2 | 0,6                 | 0,9 | 0,8                 | 1,2 |

VMV = Valor Médio da Variável

ETM = Erro Técnico de Medida

Anexo C - Número de avaliados, VMV e DP para estatura e ETM intra e inter-avaliador, aferidos para controle de qualidade das equipes de avaliação antropométrica nas 36 maiores guarnições do EB.

| Guarnição                     | N    | VMV ± DP    | ETM intra-avaliador |     | ETM inter-avaliador |     |
|-------------------------------|------|-------------|---------------------|-----|---------------------|-----|
|                               |      |             | cm                  | %   | cm                  | %   |
| Rio de Janeiro – RJ           | 1666 | 174,7± 7,0  | 0,05                | 0,0 | 0,07                | 0,0 |
| Niterói – RJ                  | 112  | 175,0± 7,0  | 0,20                | 0,1 | 0,27                | 0,2 |
| Lorena – SP                   | 24   | 170,1 ± 6,0 | 0,50                | 0,3 | 0,80                | 0,5 |
| Taubaté – SP                  | 72   | 173,5 ± 4,8 | 0,25                | 0,1 | 0,47                | 0,3 |
| Caçapava – SP                 | 120  | 175,4 ± 6,5 | 0,25                | 0,1 | 0,33                | 0,2 |
| São Paulo – SP                | 88   | 173,7 ± 6,7 | 0,25                | 0,1 | 0,40                | 0,2 |
| Osasco – SP                   | 320  | 174,6 ± 6,9 | 0,15                | 0,1 | 0,20                | 0,1 |
| Barueri – SP                  | 96   | 175,6 ± 5,9 | 0,25                | 0,1 | 0,40                | 0,2 |
| Cruz Alta – RS                | 85   | 171,4 ± 6,0 | 0,25                | 0,1 | 0,40                | 0,2 |
| Santo Ângelo – RS             | 68   | 173,5 ± 6,5 | 0,30                | 0,2 | 0,47                | 0,3 |
| Santiago – RS                 | 119  | 173,5 ± 6,3 | 0,20                | 0,1 | 0,33                | 0,2 |
| Santa Maria – RS              | 289  | 174,1 ± 7,1 | 0,15                | 0,1 | 0,20                | 0,1 |
| Alegrete – RS                 | 102  | 172,2 ± 6,6 | 0,25                | 0,1 | 0,40                | 0,2 |
| Uruguaiana – RS               | 119  | 170,4 ± 6,5 | 0,25                | 0,1 | 0,33                | 0,2 |
| Bagé – RS                     | 119  | 171,4 ± 6,2 | 0,25                | 0,1 | 0,33                | 0,2 |
| Porto Alegre – RS             | 391  | 172,3 ± 7,0 | 0,15                | 0,1 | 0,20                | 0,1 |
| São Leopoldo – RS             | 34   | 174,2 ± 6,4 | 0,30                | 0,2 | 0,53                | 0,3 |
| Belo Horizonte – MG           | 112  | 173,9 ± 6,4 | 0,25                | 0,1 | 0,33                | 0,2 |
| São João Del Rei – MG         | 16   | 172,8 ± 5,0 | 0,55                | 0,3 | 0,87                | 0,5 |
| Juiz de Fora – MG             | 176  | 174,4 ± 6,1 | 0,20                | 0,1 | 0,27                | 0,2 |
| Curitiba – PR                 | 425  | 173,7 ± 6,4 | 0,10                | 0,1 | 0,20                | 0,1 |
| Florianópolis – SC            | 150  | 175,9 ± 6,6 | 0,20                | 0,1 | 0,27                | 0,2 |
| Salvador – BA                 | 180  | 174,0 ± 6,4 | 0,15                | 0,1 | 0,27                | 0,2 |
| Recife – PE                   | 888  | 169,9 ± 6,6 | 0,10                | 0,1 | 0,13                | 0,1 |
| João Pessoa – PB              | 185  | 172,0 ± 7,4 | 0,20                | 0,1 | 0,27                | 0,2 |
| Natal – RN                    | 333  | 175,1 ± 6,1 | 0,15                | 0,1 | 0,20                | 0,1 |
| Belém – PA                    | 130  | 170,1 ± 6,2 | 0,20                | 0,1 | 0,33                | 0,2 |
| Marabá – PA                   | 78   | 169,3 ± 6,3 | 0,30                | 0,2 | 0,40                | 0,2 |
| Campo Grande – MS             | 432  | 170,3 ± 6,4 | 0,10                | 0,1 | 0,20                | 0,1 |
| Cuiabá – MS                   | 120  | 172,5 ± 6,8 | 0,25                | 0,1 | 0,40                | 0,2 |
| Fortaleza – CE                | 200  | 170,1 ± 6,2 | 0,20                | 0,1 | 0,27                | 0,2 |
| Brasília – DF                 | 832  | 173,9 ± 5,9 | 0,10                | 0,1 | 0,13                | 0,1 |
| Porto Velho – RO              | 136  | 172,3 ± 6,4 | 0,20                | 0,1 | 0,33                | 0,2 |
| Manaus – AM                   | 442  | 170,9 ± 6,3 | 0,10                | 0,1 | 0,20                | 0,1 |
| Tabatinga – AM                | 34   | 169,8 ± 5,9 | 0,35                | 0,2 | 0,73                | 0,4 |
| São Gabriel da Cachoeira – AM | 34   | 169,4 ± 7,4 | 0,40                | 0,2 | 0,67                | 0,4 |

VMV = Valor Médio da Variável

ETM = Erro Técnico de Medida

Anexo D - Número de avaliados, VMV e DP para perímetro da cintura e ETM intra e inter-avaliador, aferidos para controle de qualidade das equipes de avaliação antropométrica nas 36 maiores guarnições do EB.

| Guarnição                     | N    | VMV $\pm$ DP    | ETM intra-avaliador |     | ETM inter-avaliador |     |
|-------------------------------|------|-----------------|---------------------|-----|---------------------|-----|
|                               |      |                 | cm                  | %   | cm                  | %   |
| Rio de Janeiro – RJ           | 1666 | 83,5 $\pm$ 10,4 | 0,1                 | 0,2 | 0,2                 | 0,2 |
| Niterói – RJ                  | 112  | 85,2 $\pm$ 3,4  | 0,6                 | 0,7 | 0,9                 | 1,0 |
| Lorena – SP                   | 24   | 82,8 $\pm$ 11,4 | 0,8                 | 0,9 | 1,1                 | 1,4 |
| Taubaté – SP                  | 72   | 80,9 $\pm$ 7,8  | 0,6                 | 0,8 | 0,9                 | 1,1 |
| Caçapava – SP                 | 120  | 82,8 $\pm$ 8,0  | 0,4                 | 0,5 | 0,7                 | 0,8 |
| São Paulo – SP                | 88   | 80,9 $\pm$ 7,4  | 0,6                 | 0,7 | 0,8                 | 1,0 |
| Osasco – SP                   | 320  | 85,4 $\pm$ 10,3 | 0,3                 | 0,4 | 0,5                 | 0,5 |
| Barueri – SP                  | 96   | 81,6 $\pm$ 8,0  | 0,6                 | 0,7 | 0,8                 | 0,9 |
| Cruz Alta – RS                | 85   | 83,3 $\pm$ 11,4 | 0,5                 | 0,6 | 0,8                 | 0,9 |
| Santo Ângelo – RS             | 68   | 83,5 $\pm$ 9,3  | 0,6                 | 0,7 | 0,8                 | 1,0 |
| Santiago – RS                 | 119  | 81,4 $\pm$ 8,9  | 0,5                 | 0,6 | 0,8                 | 0,9 |
| Santa Maria – RS              | 289  | 81,6 $\pm$ 8,0  | 0,3                 | 0,4 | 0,6                 | 0,7 |
| Alegrete – RS                 | 102  | 79,7 $\pm$ 7,8  | 0,5                 | 0,6 | 0,8                 | 1,0 |
| Uruguaiana – RS               | 119  | 79,4 $\pm$ 6,2  | 0,5                 | 0,6 | 0,7                 | 0,9 |
| Bagé – RS                     | 119  | 83,7 $\pm$ 8,4  | 0,4                 | 0,4 | 0,6                 | 0,7 |
| Porto Alegre – RS             | 391  | 83,9 $\pm$ 8,1  | 0,3                 | 0,4 | 0,4                 | 0,5 |
| São Leopoldo – RS             | 34   | 85,0 $\pm$ 7,5  | 1,0                 | 1,2 | 1,5                 | 1,8 |
| Belo Horizonte – MG           | 112  | 82,3 $\pm$ 14,6 | 0,5                 | 0,7 | 0,7                 | 0,9 |
| São João Del Rei – MG         | 16   | 79,9 $\pm$ 6,5  | 0,8                 | 1,0 | 1,2                 | 1,5 |
| Juiz de Fora – MG             | 176  | 78,2 $\pm$ 13,0 | 0,5                 | 0,6 | 0,7                 | 0,9 |
| Curitiba – PR                 | 425  | 82,4 $\pm$ 9,7  | 0,2                 | 0,3 | 0,4                 | 0,4 |
| Florianópolis – SC            | 150  | 82,5 $\pm$ 12,3 | 0,4                 | 0,4 | 0,5                 | 0,6 |
| Salvador – BA                 | 180  | 82,1 $\pm$ 7,4  | 0,4                 | 0,5 | 0,5                 | 0,7 |
| Recife – PE                   | 888  | 81,5 $\pm$ 9,3  | 0,2                 | 0,2 | 0,2                 | 0,3 |
| João Pessoa – PB              | 185  | 85,3 $\pm$ 6,7  | 0,4                 | 0,4 | 0,6                 | 0,7 |
| Natal – RN                    | 333  | 79,9 $\pm$ 21,0 | 0,3                 | 0,4 | 0,4                 | 0,5 |
| Belém – PA                    | 130  | 84,7 $\pm$ 7,0  | 0,5                 | 0,6 | 0,7                 | 0,8 |
| Marabá – PA                   | 78   | 80,6 $\pm$ 7,6  | 0,6                 | 0,7 | 0,9                 | 1,1 |
| Campo Grande – MS             | 432  | 81,8 $\pm$ 7,9  | 0,2                 | 0,3 | 0,3                 | 0,4 |
| Cuiabá – MS                   | 120  | 77,9 $\pm$ 20,4 | 0,4                 | 0,6 | 0,6                 | 0,8 |
| Fortaleza – CE                | 200  | 86,0 $\pm$ 7,2  | 0,4                 | 0,4 | 0,6                 | 0,7 |
| Brasília – DF                 | 832  | 77,8 $\pm$ 10,0 | 0,2                 | 0,2 | 0,2                 | 0,3 |
| Porto Velho – RO              | 136  | 82,0 $\pm$ 7,4  | 0,4                 | 0,5 | 0,8                 | 1,0 |
| Manaus – AM                   | 442  | 81,5 $\pm$ 8,8  | 0,3                 | 0,3 | 0,4                 | 0,4 |
| Tabatinga – AM                | 34   | 85,0 $\pm$ 10,0 | 0,8                 | 0,9 | 1,0                 | 1,2 |
| São Gabriel da Cachoeira – AM | 34   | 80,6 $\pm$ 8,6  | 0,7                 | 0,9 | 1,1                 | 1,3 |

VMV = Valor Médio da Variável

ETM = Erro Técnico de Medida

Anexo E - Número de avaliados, VMV e DP para perímetro do quadril e ETM intra e inter-avaliador, aferidos para controle de qualidade das equipes de avaliação antropométrica nas 36 maiores guarnições do EB.

| Guarnição                     | N    | VMV ± DP    | ETM intra-avaliador |     | ETM inter-avaliador |     |
|-------------------------------|------|-------------|---------------------|-----|---------------------|-----|
|                               |      |             | cm                  | %   | cm                  | %   |
| Rio de Janeiro – RJ           | 1666 | 94,9 ± 9,9  | 0,2                 | 0,2 | 0,2                 | 0,2 |
| Niterói – RJ                  | 112  | 95,2 ± 3,4  | 0,7                 | 0,7 | 0,9                 | 1,0 |
| Lorena – SP                   | 24   | 92,9 ± 7,4  | 1,1                 | 1,1 | 1,8                 | 1,9 |
| Taubaté – SP                  | 72   | 93,8 ± 5,5  | 0,7                 | 0,7 | 1,1                 | 1,2 |
| Caçapava – SP                 | 120  | 94,8 ± 6,7  | 0,6                 | 0,6 | 0,9                 | 0,9 |
| São Paulo – SP                | 88   | 92,5 ± 5,9  | 0,7                 | 0,7 | 1,0                 | 1,1 |
| Osasco – SP                   | 320  | 94,1 ± 9,5  | 0,4                 | 0,4 | 0,5                 | 0,5 |
| Barueri – SP                  | 96   | 94,7 ± 6,7  | 0,7                 | 0,7 | 0,9                 | 1,0 |
| Cruz Alta – RS                | 85   | 96,4 ± 7,5  | 0,8                 | 0,8 | 1,1                 | 1,1 |
| Santo Ângelo – RS             | 68   | 96,8 ± 6,2  | 0,8                 | 0,8 | 1,1                 | 1,1 |
| Santiago – RS                 | 119  | 94,6 ± 7,6  | 0,5                 | 0,5 | 0,9                 | 0,9 |
| Santa Maria – RS              | 289  | 94,8 ± 6,5  | 0,3                 | 0,4 | 0,6                 | 0,6 |
| Alegrete – RS                 | 102  | 94,0 ± 5,7  | 0,6                 | 0,7 | 1,0                 | 1,1 |
| Uruguaiana – RS               | 119  | 92,8 ± 5,4  | 0,5                 | 0,6 | 0,8                 | 0,9 |
| Bagé – RS                     | 119  | 97,4 ± 6,9  | 0,6                 | 0,6 | 0,9                 | 0,9 |
| Porto Alegre – RS             | 391  | 95,5 ± 7,8  | 0,3                 | 0,4 | 0,5                 | 0,5 |
| São Leopoldo – RS             | 34   | 99,2 ± 6,5  | 1,2                 | 1,2 | 1,9                 | 1,9 |
| Belo Horizonte – MG           | 112  | 94,1 ± 15,4 | 0,6                 | 0,7 | 1,0                 | 1,1 |
| São João Del Rei – MG         | 16   | 93,6 ± 6,7  | 1,2                 | 1,3 | 1,8                 | 1,9 |
| Juiz de Fora – MG             | 176  | 90,9 ± 14,2 | 0,5                 | 0,5 | 0,7                 | 0,7 |
| Curitiba – PR                 | 425  | 93,1 ± 9,7  | 0,3                 | 0,4 | 0,5                 | 0,5 |
| Florianópolis – SC            | 150  | 92,3 ± 12,9 | 0,5                 | 0,6 | 0,8                 | 0,8 |
| Salvador – BA                 | 180  | 91,8 ± 7,6  | 0,4                 | 0,5 | 0,6                 | 0,6 |
| Recife – PE                   | 888  | 94,7 ± 8,5  | 0,2                 | 0,2 | 0,3                 | 0,3 |
| João Pessoa – PB              | 185  | 97,7 ± 6,7  | 0,5                 | 0,5 | 0,7                 | 0,7 |
| Natal – RN                    | 333  | 88,7 ± 22,6 | 0,3                 | 0,4 | 0,5                 | 0,5 |
| Belém – PA                    | 130  | 94,6 ± 5,9  | 0,6                 | 0,7 | 0,9                 | 0,9 |
| Marabá – PA                   | 78   | 89,6 ± 7,9  | 0,6                 | 0,6 | 1,0                 | 1,1 |
| Campo Grande – MS             | 432  | 92,0 ± 7,1  | 0,3                 | 0,3 | 0,4                 | 0,5 |
| Cuiabá – MS                   | 120  | 90,0 ± 20,8 | 0,5                 | 0,6 | 0,8                 | 0,9 |
| Fortaleza – CE                | 200  | 95,5 ± 7,3  | 0,5                 | 0,5 | 0,7                 | 0,7 |
| Brasília – DF                 | 832  | 91,5 ± 9,7  | 0,2                 | 0,2 | 0,3                 | 0,3 |
| Porto Velho – RO              | 136  | 93,6 ± 6,3  | 0,5                 | 0,6 | 0,8                 | 0,8 |
| Manaus – AM                   | 442  | 93,0 ± 7,8  | 0,3                 | 0,3 | 0,4                 | 0,4 |
| Tabatinga – AM                | 34   | 92,7 ± 6,5  | 0,8                 | 0,8 | 1,3                 | 1,5 |
| São Gabriel da Cachoeira – AM | 34   | 88,2 ± 7,3  | 0,9                 | 1,0 | 1,3                 | 1,5 |

VMV = Valor Médio da Variável

ETM = Erro Técnico de Medida

Anexo F – ficha de anamnese utilizada no Projeto TAF 2001.

Nome: \_\_\_\_\_

Posto/Grad: \_\_\_\_\_; Idade: \_\_\_\_anos; Sexo: (M) Masc (F) Fem; Est civil:  
\_\_\_\_\_

Tempo Sv: \_\_\_\_\_anos Tempo na GU: \_\_\_\_\_anos  
Arma/Quadro/Sv: \_\_\_\_\_

Naturalidade: \_\_\_\_\_ N° de filhos: \_\_\_\_\_ N° de irmãos:  
\_\_\_\_\_

Raça: (B) Branco (N) Negro (I) Índio (A) Asiático  
(M) Mulato (C) Caboclo (S) Miscigenado

Grau de Instrução:  
(A) 1º grau incompleto (C) 1º grau completo (E) 2º grau incompleto  
(B) 2º grau completo (D) 3º grau incompleto (F) 3º grau completo

Atividade profissional: **(B) Burocrática** **(O) Operacional**

(E) Ensino (D) Outras \_\_\_\_\_

Tempo de trabalho sentado? \_\_\_\_h; Tempo de trabalho no Computador?  
\_\_\_\_h

Apresenta algum problema articular? (S) Sim (N) Não

**Tipo e local?** \_\_\_\_\_

**Causa?** \_\_\_\_\_

Apresenta algum problema muscular? (S) Sim (N) Não

**Tipo e local?** \_\_\_\_\_

**Causa?** \_\_\_\_\_

Apresenta algum incômodo na região lombar ou cervical? (S) Sim (N) Não

**Tipo e local?** \_\_\_\_\_

Apresenta algum problema respiratório? (S) Sim (N) Não

Qual? \_\_\_\_\_

Apresenta algum problema cardíaco? **(S) Sim (N) Não**

**Qual? (A) Precordialgia Típica (B) Dor Torácica Atípica**

**(C) Outros**

---

Apresenta algum problema na tireóide? (S) Sim (N) Não

Qual? \_\_\_\_\_

Apresenta algum outro sintoma: (S) Sim (N) Não

Qual? \_\_\_\_\_

Diabetes: (S) Sim (N) Não

**Tipo: (I) Insulino Dependente (N) Não Insulino Dependente**

Tabagismo: (N) Nunca fumou; (E) Ex fumante, ou fumante de charuto e cachimbo sem inalar; (F) Fumante.

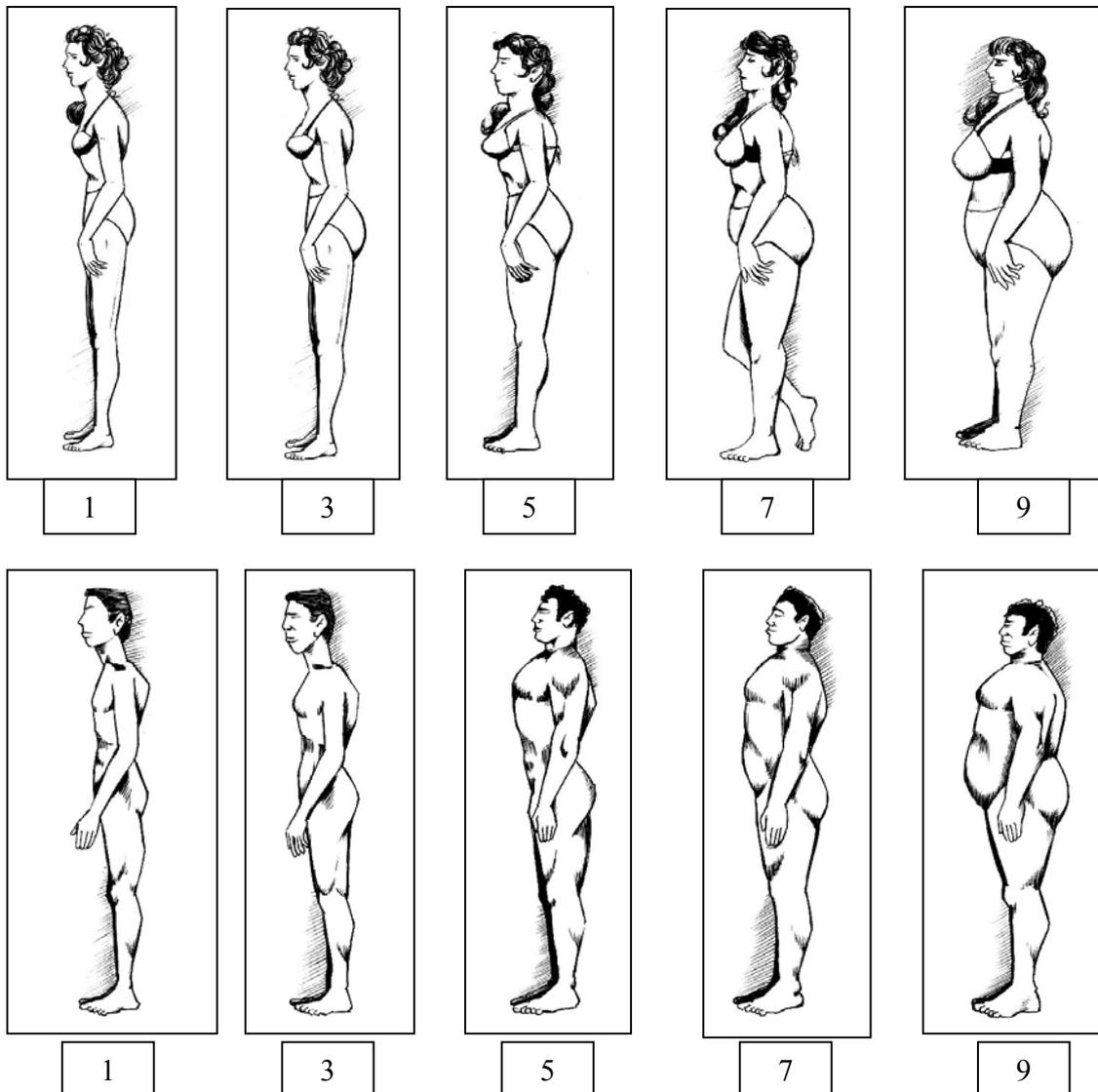
**Tempo que fuma: (A) Há menos de 5 anos; (B) Há mais de 5 anos.**

**Cigarros/Dia: (A) menos que 10; (B) de 10 a 20 (C) 21 a 30 (D) 31 a 40**

Dislipidemia: (S) Sim (N) Não

**Tipo: (A) Do Colesterol (B) Dos Triglicerídeos (C) Ambos**

**Obesidade:** (S) Sim (N) Não



Tipo:  
(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10)

**Estresse:** (A) Alto (B) Elevado (C) Moderado (D) Baixo

**Uso de medicamentos:** (S) Sim (N) Não

Qual ? \_\_\_\_\_  
Como: \_\_\_\_\_  
Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

**Uso de pílula anticoncepcional (mulheres):** (S) Sim (N) Não

Uso de dieta especial: **(S) Sim (N) Não**

Que tipo? \_\_\_\_\_

Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

Uso de bebidas alcoólicas: (S) Sim (N) Não

**Tipo:** \_\_\_\_\_ **Freqüência semanal:** \_\_\_\_\_

Atividade física regular: (S) Sim (N) Não

**Tipo: (A) Corrida, (B) Caminhada, (C) Ciclismo, (D) Natação, (E) Ginástica**

(F) Musculação, (G) Futebol, (H) Vôlei, (I) Basquete, (J) Lutas,

(K) Outros \_\_\_\_\_

Freqüência Semanal: (A) menos de 3 vezes (B) 3 vezes (C) mais de 3 vezes

Duração da Atividade: (A) < que 30 min, (B) entre 30 e 60 min, (C) > que 60 min

Intensidade: (I) Intensa; (M) Moderada; (L) Leve

Há quanto tempo realiza atividade física regular? \_\_\_\_\_ anos

**Freqüência Cardíaca de Repouso:** Valor \_\_\_\_\_ bpm

**Apresenta Hipertensão Arterial:** (S) Sim (N) Não

**Quanto tempo ? \_\_\_\_\_ anos**

**Valor da pressão arterial: Sistólica \_\_\_\_\_ mm Hg; Diastólica \_\_\_\_\_ mm Hg**

**Peso:** \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ kg; **Altura:** \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ cm;

**Circunferências: Cintura:** \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ cm; **Quadril:** \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ cm;  
**Abdome:** \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ cm; **Pescoço:** \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ cm

### História Familiar:

**Hipertensão Arterial:** (A) Sim (B) Não (C) Não sei

Parentesco: (A) Pai; (B) Mãe; (C) Irmãos; (D) Avós; (E) Tios.

Idade: (A) até 35 anos; (B) 35 até 50 anos (C) 51 até 60 anos;

(D) 61 até 70 anos; (E) mais de 70 anos.

**Diabete:** (A) Sim (B) Não (C) Não sei

**Tipo:** (I) *Insulino Dependente* (N) *Não Insulino Dependente*

Parentesco: (A) Pai; (B) Mãe; (C) Irmãos; (D) Avós; (E) Tios.

Idade: (A) até 35 anos; (B) 35 até 50 anos (C) 51 até 60 anos;

(D) 61 até 70 anos; (E) mais de 70 anos.

**Doenças Cardíacas:** (A) Sim (B) Não (C) Não sei

Parentesco: (A) Pai; (B) Mãe; (C) Irmãos; (D) Avós; (E) Tios.

Idade: (A) até 35 anos; (B) 35 até 50 anos (C) 51 até 60 anos;

(D) 61 até 70 anos; (E) mais de 70 anos.

**Obesidade:** (S) Sim (N) Não

Parentesco: (A) Pai; (B) Mãe; (C) Irmãos; (D) Avós; (E) Tios.

**Dislipidemia:** (A) Sim (B) Não (C) Não sei

Parentesco: (A) Pai; (B) Mãe; (C) Irmãos; (D) Avós; (E) Tios.

## **Anexo G - Regiões Militares do Exército Brasileiro**

Regiões Militares são Grandes Comandos Administrativos do Exército Brasileiro, que têm como atribuição prover o apoio logístico aos demais Grandes Comandos, às Divisões de Exército, às Brigadas e às diversas unidades enquadradas em sua área geográfica de responsabilidade.

**1ª Região Militar** - com jurisdição sobre os Estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo, e sede do Comando na cidade do Rio de Janeiro - RJ;

**2ª Região Militar** - com jurisdição sobre o Estado de São Paulo, e sede do Comando na cidade de São Paulo - SP;

**3ª Região Militar** - com jurisdição sobre o Estado do Rio Grande do Sul, e sede do Comando na cidade de Porto Alegre - RS;

**4ª Região Militar** - com jurisdição sobre o Estado de Minas Gerais, exceto a área do Triângulo Mineiro, e sede do Comando na cidade de Belo Horizonte – MG;

**5ª Região Militar** - com jurisdição sobre os Estados do Paraná e de Santa Catarina, e sede do Comando na cidade de Curitiba - PR;

**6ª Região Militar** - com jurisdição sobre os Estados da Bahia e de Sergipe, e sede do Comando na cidade de Salvador - BA;

**7ª Região Militar** - com jurisdição sobre os Estados do Rio Grande do Norte, da Paraíba, de Pernambuco e de Alagoas, e sede do Comando na cidade do Recife - PE;

**8ª Região Militar** - com jurisdição sobre os Estados do Pará e do Amapá, a área do Estado do Tocantins limitada ao Sul pelos municípios de Wanderlândia, Babaçulândia e Xambioá (estes inclusive) e as áreas dos Municípios de Açailândia, João Lisboa, Imperatriz, Amarante do Maranhão, Montes Altos, Sítio Novo, Porto Franco, Estreito e Carolina, todos no Estado do Maranhão, e sede do Comando na cidade de Belém - PA;

**9ª Região Militar** - com jurisdição sobre os Estados do Mato Grosso do Sul e do Mato Grosso, e sede do Comando na cidade de Campo Grande - MS;

**10ª Região Militar** - com jurisdição sobre os Estados do Ceará, do Piauí e do Maranhão (exceto a área sob jurisdição da 8ª RM), e sede do Comando na cidade de Fortaleza - CE;

**11ª Região Militar** - com jurisdição sobre o Distrito Federal, os Estados de Goiás e do Tocantins (exceto a área sob jurisdição da 8ª Região Militar) e a área do Triângulo Mineiro, e sede do Comando na cidade de Brasília - DF; e

**12ª Região Militar** - com jurisdição sobre os Estados do Amazonas, do Acre, de Roraima e de Rondônia, e sede do Comando na cidade de Manaus - AM.

## Anexo H – Carta de recebimento do Artigo 1 pelos Cadernos de Saúde Pública

---

**De:** Cadernos de Saude Publica <cadernos@ensp.fiocruz.br>  
**Para:** c47@globo.com  
**Cópia:**  
**Assunto:** Aviso de Recebimento (MS 981/06) - Versao 2  
**Data:** Thu, 15 Feb 2007 08:38:55 -0200

---

Prezado(a) Autor(a):

Recebemos a versão reformulada do artigo intitulado "Antropometria e Estado Nutricional de Militares da Ativa do Exército Brasileiro, 2001" (981/06 - 2ª versão), que será avaliado por nosso Conselho Editorial. Entraremos em contato tão logo a avaliação esteja finalizada.

Atenciosamente,

Prof. Carlos E. A. Coimbra Jr.

Editor

Cadernos de Saude Publica / Reports in Public Health

Escola Nacional de Saude Publica Sergio Arouca, Fundacao Oswaldo Cruz

Rua Leopoldo Bulhoes, 1480 - Manguinhos

CEP 21041-210 - Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Secretaria Editorial - Tel: (21)2598-2511 / Fax: (21)2598-2737 / cadernos@ensp.fiocruz.br

Assinaturas - Tel: (21)2598-2508 / Fax: (21)2598-2514 / csp@ensp.fiocruz.br

<http://www.ensp.fiocruz.br/csp>

Anexo I – Carta de recebimento do Artigo 2 pela Revista de Saúde Pública



---

RSP/  
de 2007

22 de fevereiro

Ilmo. Sr.  
Prof. Dr. Eduardo de Almeida Magalhães Oliveira  
[C47@globocom.com](mailto:C47@globocom.com)

Senhor Colaborador

Acusamos o recebimento do seu manuscrito submetido à publicação nesta Revista, o qual atendeu a todos os itens exigidos para esta finalidade.

**“IMC, perímetro abdominal e aptidão física em militares da ativa do Exército Brasileiro”**

Nº de Registro: .- **07/6395** - Este número é a chave para obter informações e acompanhar o processo de julgamento. Portanto, mencione-o em toda correspondência vinculada ao manuscrito.

Seu manuscrito será encaminhado à nossa assessoria para a primeira fase de avaliação, destinada a verificar se o trabalho atende à política da Revista, sobretudo quanto às questões ligadas ao conteúdo, além de forma.

Agradecemos sua colaboração.

**Nota:** Favor informar-nos se há interesse em receber por e-mail as próximas correspondências referentes ao seu manuscrito.

Atenciosamente

*Maria Teresinha Dias de Andrade*

Profa. Dra. Maria Teresinha Dias de Andrade  
Editora Executiva