

Eduardo de Almeida Magalhães
Oliveira¹

Luiz Antonio dos Anjos^{II}

Medidas antropométricas segundo aptidão cardiorrespiratória em militares da ativa, Brasil

Anthropometry and cardiorespiratory fitness of military men in active duty, Brazil

RESUMO

OBJETIVO: Analisar as diferenças no índice de massa corporal (IMC) e no perímetro da cintura segundo a aptidão cardiorrespiratória em militares do sexo masculino.

MÉTODOS: A amostra constituiu-se de 50.523 homens da ativa do exército brasileiro. Os dados antropométricos (massa corporal, estatura e perímetro da cintura) e de consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}), estimado por meio do teste de corrida de 12 minutos, foram obtidos no teste de aptidão física do ano 2001.

RESULTADOS: A idade variou de 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 variou de 22,2 a 82,5 mL O₂.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). Esse padrão se manteve mesmo após o ajuste pela idade, pelo IMC e por ambos.

CONCLUSÕES: 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. Esses achados sugerem acúmulo reduzido de gordura abdominal nos militares mais bem condicionados.

DESCRITORES: Militares. Índice de Massa Corporal. Circunferência Abdominal. Aptidão Física. Levantamentos Epidemiológicos.

¹ Escola de Educação Física do Exército. Rio de Janeiro, RJ, Brasil

^{II} Laboratório de Avaliação Nutricional e Funcional. Departamento de Nutrição Social. Universidade Federal Fluminense. Niterói, RJ, Brasil

Correspondência | Correspondence:
Eduardo de Almeida Magalhães Oliveira
Escola de Educação Física do Exército
Av. João Luis Alves, s/n – Urca
22291-090 Rio de Janeiro, RJ
E-mail: c47@globo.com

Recebido: 22/2/2007
Revisado: 11/9/2007
Aprovado: 15/9/2007

ABSTRACT

OBJECTIVE: To analyze differences in body mass index (BMI) and waist circumference according to cardiorespiratory fitness in active military men.

METHODS: The study sample comprised 50,523 active military men of the Brazilian army. Anthropometric measures (body mass, height, and waist circumference) and maximal oxygen consumption ($\dot{V}O_{2max}$) information, estimated in a 12-min run, were obtained in a fitness test in 2001.

RESULTS: Subjects' age ranged between 18 and 52 years, but most were young (mean \pm SD 25.8 ± 6.6 years). Cardiorespiratory fitness varied from 22.2 to $82.5 \text{ mL.O}_2.\text{kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$. Waist circumference mean values were significantly lower in those subjects in the highest fitness level compared to those in the lowest level ($p < 0.001$) even after adjusting for age, BMI, and both together.

CONCLUSIONS: For the same BMI, military men with better cardiorespiratory fitness have significantly lower waist circumference measures compared to those with lower fitness. These findings suggest that military with better physical fitness have lower abdominal fat accumulation.

DESCRIPTORS: Military Personnel. Body Mass Index. Abdominal Circumference. Physical Fitness. Health Surveys.

INTRODUÇÃO

De acordo com dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003, cerca de 50% dos indivíduos adultos no Brasil apresentam algum grau de sobrepeso/obesidade,² i.e., IMC acima de 25 kg.m^{-2} . Este quadro é preocupante, pois esta situação pode causar complicações em vários sistemas do organismo humano, contribuindo para a carga de doenças crônicas de forma considerável.²⁰

Em estudos epidemiológicos, a avaliação nutricional é comumente determinada por meio do IMC, ao qual se tem agregado a medida do perímetro da cintura,⁸ devido a 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 causas³ independentemente do IMC.^{4,19}

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.^{4,18} 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 2.¹⁹

Assim, a aptidão cardiorrespiratória pode atenuar os riscos à saúde e uma possível explicação reside nas diferenças na gordura abdominal^{16,18,19} independentemente do IMC. Além disso, existem evidências de que o treinamento físico está associado a reduções no perímetro da cintura.¹⁶ O objetivo do presente estudo foi verificar as diferenças no IMC e no perímetro da cintura de acordo com a aptidão cardiorrespiratória em militares do sexo masculino.

MÉTODOS

Os dados coletados são oriundos de uma bateria de testes de aptidão física que os militares da ativa no Brasil realizam como parte de suas avaliações regulares, três vezes ao ano. Dessa forma, o estudo não apresentou riscos adicionais aos já existentes na rotina dos participantes. Os dados foram coletados no terceiro teste de aptidão física de 2001, entre novembro e dezembro.

Devido às restrições orçamentárias, dificuldades de acesso às unidades destacadas, constantes da transferência de militares e da heterogeneidade de características socioeconômicas encontradas nos quartéis, buscou-se avaliar todos os militares que se encontravam nas maiores guarnições do Exército, totalizando 36 guarnições. À época do estudo, o Exército contava com 130.868 militares, 110.178 nas 36 guarnições. Ocorreram perdas por: 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 vontade expressa dos sujeitos de não participarem no projeto. Assim, a amostra final constituiu-se de 50.523 homens (38,6% do total de militares do Exército).

A amostra foi composta por uma distribuição semelhante à 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. Isso acarretou em percentual maior de indivíduos até 25 anos de idade (62% na presente amostra frente ao contingente nessa faixa etária – 52%).

A participação no estudo foi voluntária e o consentimento para a inclusão dos resultados do teste de aptidão física no banco de dados do estudo foi obtido de forma verbal pelo médico militar atendente que fora instruído para tal fim. Além disso, a suspensão da participação de qualquer sujeito incluído se deu a qualquer tempo, bastando para isto que o sujeito expressasse sua vontade em encerrar sua participação, sem nenhum tipo de prejuízo. Visando proteger o sigilo das informações, os sujeitos foram codificados numérica e randomicamente, de forma que não fosse possível 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, dez pesquisadores do Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército e da Escola de Educação Física do Exército percorreram as 36 guarnições padronizando os procedimentos e treinando o pessoal envolvido.

As medidas antropométricas foram realizadas pela manhã. A massa corporal foi medida uma vez em balança mecânica (Filizola) com precisão de 100 g. O militar subia no centro da balança descalço e apenas trajando o calção do uniforme previsto para o treinamento físico, e de costas para o avaliador e a régua de resultado. A estatura foi mensurada uma única vez na mesma balança, utilizando a toeza com precisão de 0,5 cm. 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 Frankfurt). O 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, aplicada levemente na superfície cutânea de forma a ficar justa, porém não apertada, estando o militar de pé e relaxado em apnéia após 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.

O consumo máximo de oxigênio ($\dot{V}O_{2max}$) foi estimado por meio do teste de 12 min.⁵ Os avaliados foram instruídos a percorrer a maior distância possível em 12 min, caminhando ou correndo em pista plana, marcada a cada 50 m. O uniforme utilizado foi o de treinamento físico militar (camiseta sem mangas, calção de nylon, meias e tênis). A distância percorrida em metros foi utilizada para a estimativa do $\dot{V}O_{2max}$ pela equação original de Cooper⁵ com 1 milha representado 1.610 m: distância (milhas) = $0,3138 + (0,0278 \times \dot{V}O_2)$.

Foi utilizada estatística descritiva para relatar as características dos indivíduos. A população foi dividida em quatro grupos, após ser ordenada em ordem crescente de aptidão cardiorrespiratória (do $\dot{V}O_{2max}$ mais baixo para o mais alto). As diferenças de IMC e perímetro da cintura foram avaliadas utilizando o teste *post 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 faixa etária variou de 18 a 52 anos, mas a maioria foi composta por indivíduos jovens (média \pm DP; $25,8 \pm 6,6$ anos de idade). A faixa de aptidão cardiorrespiratória variou de 22,2 a 82,5 mL.kg⁻¹.min⁻¹ (Tabela 1).

À exceção da estatura, todas as variáveis estudadas apresentaram diferenças significativas ($p<0,001$) entre os quatro grupos 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 ($p<0,001$). Esse 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 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 duas faixas etárias (<30 e ≥ 30 anos de idade – dados não apresentados).

Melhor aptidão cardiorrespiratória correspondeu a menores valores para o perímetro da cintura. Da mesma forma, para aptidão cardiorrespiratória, menores IMC representaram menores valores para o perímetro da cintura (Figura).

Tabela 1. Descrição das variáveis idade, características antropométricas e do consumo máximo de oxigênio em militares do sexo masculino da ativa do Exército Brasileiro, 2001. (N=50.523)

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 ⁻²)	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 ⁻¹ .min ⁻¹)	52,9	6,2	22,2	82,5

Índice de massa corporal = massa corporal.estatura⁻²

Tabela 2. Distribuição de características antropométricas e metabólica de militares do sexo masculino da ativa do Exército Brasileiro segundo classificação de aptidão cardiorrespiratória. Brasil, 2001. (N=50.523)

Variável	$\dot{V}O_{2max}$ (média ± DP)			
	1	2	3	4
$\dot{V}O_{2max}$ (mL.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	≤ 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*	26,7 ± 6,7*	23,8 ± 4,6*	22,6 ± 3,6*
Massa corporal (kg)	78,7 ± 12,6*	74,1 ± 10,0*	70,1 ± 8,3*	67,0 ± 7,6*
Estatura (cm)	173,2 ± 6,9	173,2 ± 6,8	173,1 ± 6,7	173,2 ± 6,6
IMC (kg.m ⁻²)	26,2 ± 3,7*	24,7 ± 2,8*	23,4 ± 2,3*	22,3 ± 2,0*
Perímetro da cintura (cm)	88,5 ± 9,8*	84,2 ± 7,6*	80,8 ± 6,5*	78,3 ± 6,0*
$\dot{V}O_{2max}$ (mL.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	44,2 ± 4,4*	52,1 ± 1,2*	55,7 ± 0,9*	60,0 ± 2,6*

* Valores são diferentes significativamente dentro dos grupos de $\dot{V}O_{2max}$ (p < 0,0001).

Tabela 3. Valores médios do perímetro da cintura segundo quartos de aptidão cardiorrespiratória sem e com ajuste para idade, IMC e ambos, em militares da ativa do Exército Brasileiro, 2001. (N=50.523).

Grupo $\dot{V}O_{2max}$	Não ajustado média ± DP	Perímetro da cintura		
		Média ajustada (IC 95%) por		
		Idade	IMC	Idade + IMC
1	88,5 ± 9,8*	87,1* (87,0;87,3)	84,6* (84,5;84,7)	84,1* (84,0;84,2)
2	84,2 ± 7,6*	83,8* (83,7;84,0)	83,2* (83,1;83,3)	83,1* (83,0;83,2)
3	80,8 ± 6,5*	81,5* (81,4;81,6)	82,4* (82,3;82,4)	82,6* (82,5;82,7)
4	78,3 ± 6,0*	79,3* (79,2;79,5)	81,8* (81,7;81,9)	82,2* (82,1;82,3)

* Valores são diferentes significativamente dentro dos grupos de $\dot{V}O_{2max}$ (p < 0,0001).

DISCUSSÃO

O IMC médio observado nos militares brasileiros (24,2 ± 3,1 kg.m⁻²) foi ligeiramente menor do que o encontrado em 1.174 soldados do exército americano (25,2 ± 3,9 kg.m⁻²)¹³ e próximo ao de 197 soldados recrutas do exército da Lituânia (24,6 ± 2,2 kg.m⁻²).⁶ Todavia, as amostras desses outros estudos foram constituídas por indivíduos pertencentes à faixa etária menos abrangente

(19 a 25 anos) e mais jovens (idade média de aproximadamente 21 anos).

Os resultados do presente estudo indicam que 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. Esses achados sugerem redução da gordura abdominal nos militares

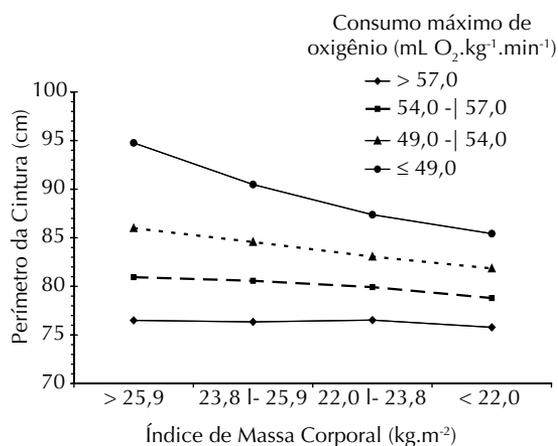


Figura. Valores médios do perímetro da cintura de acordo com os grupos de aptidão cardiorrespiratória ($\dot{V}O_{2max}$) e o índice de massa corporal em militares do sexo masculino do Exército Brasileiro, Brasil, 2001. (N=50.523)

mais bem condicionados, indicando 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. Ainda, 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. A prática de exercícios físicos acarretou reduções no perímetro da cintura e na gordura visceral independente de modificações no IMC.¹⁶

Embora o consumo máximo de oxigênio não tenha sido medido diretamente, a estimativa pelo teste de corrida de 12 min é utilizada universalmente na avaliação de tropas pela facilidade de sua obtenção em grandes contingentes e pela sua alta correlação com o $\dot{V}O_{2max}$ medido.⁵ Além disso, por mais jovens que fossem, os militares já haviam realizado o teste previamente pelo menos duas vezes.

A aptidão cardiorrespiratória ($\dot{V}O_{2max}$) apresentada pela amostra foi 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). Os valores dos indivíduos com menor condicionamento estariam acima dos encontrados em soldados israelenses entre 18 e 25 anos ($41,5 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$)⁹ e em soldados finlandeses de aproximadamente 20 anos ($43,2 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$).¹⁸ 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 ($\dot{V}O_{2max} = 50,6 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$).¹²

Embora a amostra no presente estudo tenha sido formada exclusivamente por militares do sexo masculino do Exército Brasileiro, com elevada aptidão cardiorrespiratória, os resultados são compatíveis com os encontrados por Ross & Katzmarzyk¹⁴ e Janssen et al¹⁰ em amostras de civis da América do Norte de ambos os sexos com condicionamento moderado ou baixo. Esses 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. Os indivíduos do sexo masculino de menor aptidão tiveram os 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 $\text{mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$. Ou seja, os grupos de melhor aptidão possuíam aptidão equivalente ao grupo com pior condicionamento na presente 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. Isso porque mesmo que os estudos anteriores^{10,14} tenham 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. Esta medida possui forte correlação com medidas radiográficas do tecido adiposo visceral e abdominal.¹⁶

Tanto o tecido adiposo subcutâneo abdominal¹⁴ quanto o visceral¹⁵ estão associados a 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 à obesidade medida pelo IMC.¹⁹ Além disso, explicariam o fato de o perímetro da cintura permanecer como significativo preditor de doença cardiovascular e diabetes tipo 2, mesmo após o controle do risco de doença pelo IMC.¹³ De fato, estudos “in vitro” mostraram que os adipócitos viscerais são mais sensíveis à mobilização induzida por catecolaminas que os subcutâneos.¹¹

Menores depósitos de gordura abdominal em grupos de melhor aptidão cardiorrespiratória sem diferença no IMC são também explicados por uma correspondente maior massa magra. Esta noção é coerente com os dados de Gallagher et al,⁷ que reportaram decréscimo na massa magra e aumento na massa gorda com o aumento da idade mesmo com inalteração do IMC. Contudo, o presente estudo verificou 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 com melhor condicionamento físico. Embora especulativa, essa sugestão encontra suporte em estudos que apontam

reduções na adipocidade visceral com o treinamento físico independente de mudanças no IMC.¹⁶

Os mecanismos pelos quais a aptidão cardiorrespiratória atenua os riscos à saúde relacionados à 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, a melhor aptidão cardiorrespiratória está relacionada com reduções não apenas na obesidade abdominal, mas também na total.¹ No estudo familiar *Health, Risk factors, Exercise Training and Genetics* (HERITAGE), a redução na adiposidade abdominal e total por meio de treinamento para melhorar a aptidão cardiorrespiratória atenuou os riscos à saúde decorrentes da obesidade.¹⁰

Concluindo, as observações do presente trabalho indicam 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 a melhoria na aptidão cardiorrespiratória poderia acarretar em 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 à obesidade. Por fim, o perfil de adiposidade e condicionamento cardiorrespiratório representa bem os militares do sexo masculino do Exército Brasileiro, observando-se suas características profissionais.

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(3):410-6.
2. Anjos LA. Obesidade e saúde pública. Rio de Janeiro: 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(17):2395-401.
4. Blair SN, Kampert JB, Kohl HW 3rd, 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(3):205-10.
5. Cooper KH. A means of assessing maximal oxygen intake. Correlation between field and treadmill testing. *JAMA*. 1968;203(3):201-4.
6. Dregval L, Vaicaitiene R. Anthropometrical data and physical fitness of Lithuanian soldiers according to the sociodemographic characteristics. *Medicina (Kaunas)*. 2006;42(1):57-63.
7. 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(2):E366-75.
8. 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(12):992-1000.
9. 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.
10. 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(3):525-37.
11. Jensen MD. Lipolysis: contribution from regional fat. *Annu Rev Nutr*. 1997;17:127-39.
12. 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.
13. 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(21):1843-8.
14. 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(2):204-10.
15. 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(3):E657-63.
16. 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(2):92-103.
17. Santtila M, Kyrolainen H, Vasankari T, Tiainen S, Palvalin K, Hakkinen A, et al. Physical fitness profiles in young finnish men during the years 1975-2004. *Med Sci Sports Exerc*. 2006;38(11):1990-4.
18. 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(9):832-41.
19. 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(16):1547-53.
20. World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva; 2003. (WHO Technical Report Series, 916)

Artigo baseado na dissertação de metrado de EAM Oliveira, apresentada à Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz, em 2007.

LA Anjos foi apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq – Proc. 302952/2003-9; bolsa de produtividade em pesquisa).