

# Aptidão Física, Idade e Estado Nutricional em Militares

*Physical Fitness, Age and Nutritional Status of Military Personnel*

Clarissa Stefani Teixeira<sup>1</sup> e Érico Felden Pereira<sup>2</sup>

Universidade Federal de Santa Catarina<sup>1</sup>, Florianópolis, SC; Universidade Federal do Paraná<sup>2</sup>, Curitiba, PR - Brasil

## Resumo

**Fundamento:** Embora exista uma tendência de diminuição dos níveis de aptidão física, a intensidade desse decréscimo em razão da idade e do estado nutricional em homens adultos não é bem conhecida, especialmente na população brasileira.

**Objetivo:** Analisar os níveis de aptidão física de acordo com a idade e o estado nutricional em homens adultos.

**Métodos:** Foram aplicados testes de resistência aeróbica e muscular e flexibilidade e avaliação do estado nutricional em 1.011 homens. Foram realizadas análises de correlação, covariância e razões de prevalências por meio de regressão de Poisson.

**Resultados:** Os indivíduos apresentaram desempenho regular nos testes de aptidão física. Uma diminuição dos índices de desempenho físico de acordo com o avanço da idade foi verificada considerando todas as faixas etárias investigadas. A análise de covariância corrigida pela idade mostrou diferenças ( $p < 0,001$ ) para todos os testes comparando indivíduos normais e com sobrepeso/obesidade. As razões de prevalências mostraram uma forte tendência de diminuição do desempenho físico dos 18 aos 54 anos. Sujeitos com idades entre 41 e 54 anos apresentaram prevalências de baixos índices de  $VO_{2max}$  3,22 vez maior na comparação com a faixa etária de 18 a 20 e 1,40 vez maior em comparação a sujeitos com idades entre 21 a 25 anos. Houve uma redução dos escores de  $VO_{2max}$  da faixa de 18 a 20 em relação à de 41 a 54 anos de 11,45% no grupo normal e de 20,91% no grupo com sobrepeso e obesidade.

**Conclusão:** A idade e o estado nutricional apresentaram forte influência na diminuição nos escores de desempenho físico principalmente após os 30 anos. (Arq Bras Cardiol. 2010; [online]. ahead print, PP.0-0)

**Palavras-chave:** Aptidão física, idade, estado nutricional.

## Abstract

**Background:** Although there is a trend toward the decrease in levels of physical fitness, the intensity of this decrease due to the aging process and the nutritional status in adult male individuals is not well-known, especially in the Brazilian population.

**Objective:** To analyze the levels of physical fitness according to age and the nutritional status in adult male individuals.

**Methods:** Aerobic and muscular endurance tests as well as flexibility tests and nutritional status assessment were carried out in 1,011 male individuals. Analyses of correlation, covariance and prevalence ratio were performed through Poisson regression.

**Results:** The individuals presented a moderate performance at the physical fitness tests. A decrease in the levels of physical performance according to the aging process was verified, considering all age ranges analyzed. The analysis of covariance corrected by age showed differences ( $p < 0.001$ ) for all tests comparing normal individuals and those with overweight/obesity. The prevalence ratios showed a strong trend toward the decrease in the physical fitness from 18 to 54 years. Individuals aged 41 to 54 years presented prevalences of low  $VO_{2max}$  index that were 3.22-fold higher when compared to those aged 18 to 20 and 1.40-fold higher when compared to individuals aged 21 to 25 years. There was a decrease in the  $VO_{2max}$  scores in the 18 to 20 age range, when compared to the 41 to 54 age range, of 11.45% in the normal group and 20.91% in the group with overweight and obesity.

**Conclusion:** Age and the nutritional status have a strong influence on the decreased physical performance scores, mainly after 30 years of age. (Arq Bras Cardiol. 2010; [online]. ahead print, PP.0-0)

**Key words:** Physical fitness; age; nutritional status.

Full texts in English - <http://www.arquivosonline.com.br>

Correspondência: Érico Felden Pereira •

Rua Otacílio Chaves, 253 - Nossa Senhora do Perpétuo Socorro - 97045-360 - Santa Maria, RS - Brasil

E-mail: ericofelden@gmail.com, ericofelden@yahoo.com.br

Artigo recebido em 08/12/08; revisado recebido em 08/12/08; aceito em 01/10/09.

## Introdução

Níveis adequados de aptidão física e de atividade física têm sido apontados como fatores de proteção para inúmeras doenças e como promotores de qualidade de vida<sup>1-3</sup>. Apesar disso, existe um contexto complexo que engloba aspectos da constituição genética, idade, sexo, maturação das funções psicomotoras, diferenças sociais, culturais e étnicas dos grupos e populações demográficas que determinam o desempenho físico das pessoas em cada etapa da vida<sup>4</sup>. Em termos gerais, tem-se identificado uma diminuição dos níveis de aptidão física e do envolvimento com atividades esportivas regulares durante a fase adulta e inserção no mercado de trabalho<sup>5</sup>.

Em estudo clássico<sup>6</sup> foi verificado que o baixo nível de aptidão física está associado a maiores taxas de mortalidade, mesmo com ajustes para idade, tabagismo, nível de colesterol, pressão arterial, glicemia e história familiar de doença coronariana. Investigações com amostras brasileiras apontam para altas prevalências de baixa aptidão física, bem como para a carência de dados com populações de adultos, focando os estudos com desempenho físico em adolescentes e escolares<sup>7-9</sup>.

A idade e o estado nutricional podem ser apontados como fatores primordiais para o desempenho físico, e os níveis de aptidão decrescem com o aumento da idade, bem como naqueles indivíduos com sobrepeso e obesidade<sup>9,10</sup>. Apesar disso, maiores detalhamentos acerca de como esse processo ocorre e sua velocidade na transição da adolescência à velhice podem revelar pontos críticos de intervenção, bem como colaborar para uma maior compreensão dos diferentes mecanismos biológicos relacionados ao desenvolvimento humano. Dessa forma, este estudo se propôs a descrever e discutir as associações entre idade e índice de massa corporal (IMC) para o desempenho físico para homens adultos militares.

## Métodos

Participaram da amostra 1.011 homens, militares da Aeronáutica de uma Unidade Militar do Sul do Brasil. Todos os integrantes da Unidade Militar com restrições físicas e/ou laudos médicos foram excluídos. A idade média dos indivíduos foi de  $28,32 \pm 8,73$  anos, IC95% (27,28-28,86 anos), massa corporal de  $76,27 \pm 11,48$  kg, IC95% (75,55 - 76,97 kg) e estatura de  $174,16 \pm 7,91$  cm, IC95% (173,67 - 174,65 cm).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos da instituição de origem do projeto sob protocolo 23081.002290/2007-53.

Foram considerados para análise os testes físicos do Teste de Aptidão do Condicionamento da Aeronáutica<sup>11,12</sup>. Para avaliação da flexibilidade utilizou-se o flexiteste conforme protocolo de Araújo<sup>13</sup>, considerando a medida da amplitude articular do ombro, do tronco e do quadril no qual são avaliados cinco movimentos (extensão com adução posterior do ombro, adução posterior a partir da abdução de 180° do ombro com os cotovelos flexionados, flexão do tronco, flexão do quadril e abdução do quadril) considerando-se como escore final o somatório das pontuações obtidas nos movimentos.

Para avaliação da resistência dos braços e da cintura escapular foi utilizado o teste de flexão de braços (RMB), e para avaliar a resistência muscular dos músculos abdominais e flexores do tronco (RMT) foi realizado o teste de flexão de tronco (abdominal modificado) conforme protocolos de Johnson e Nelson<sup>14</sup>. O teste de corrida de 12 minutos teve por objetivo medir a resistência cardiorrespiratória e seguiu as recomendações de aplicação de Cooper<sup>15</sup> e Johnson e Nelson<sup>14</sup>, sendo o consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2máx}$ ) estimado pela seguinte equação:  $VO_{2máx} = (\text{distância percorrida/milhas} - 0,3138)/0,0278$ .

Para a variável idade foram adotadas as seguintes categorias em anos: 18 a 20, 21 a 25, 26 a 30, 31 a 35, 36 a 40 e 41 a 54. Já para o IMC, considerou-se estado nutricional normal até IMC = 24,99 e sobrepeso/obesidade valores de 25 ou mais. Para efeito de análise de razões de prevalências foram considerados de baixa aptidão os escores abaixo da média do desempenho geral do grupo para cada teste físico.

Análises estatísticas descritivas foram realizadas considerando média, desvio padrão, intervalos de confiança e prevalências de baixa aptidão. A normalidade dos dados foi confirmada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov. Para verificar possíveis associações entre as variáveis foram aplicados testes de correlação de Pearson, para variáveis contínuas, e de Spearman, no caso de variáveis intervalares. Consideraram-se, para efeito de análise das correlações, os critérios adotados por Malina<sup>16</sup>, os quais descrevem correlação baixa para um valor menor que 0,30, correlação moderada para valores entre 0,30 e 0,60, e correlação alta para valores superiores a 0,60. Para verificar possíveis diferenças entre médias no desempenho físico em diferentes estados nutricionais com ajustes pela idade foi realizada análise de covariância (ANCOVA). A análise de regressão de Poisson foi utilizada para estimar as razões de prevalências considerando a baixa aptidão física como variável dependente, já que se trata de desfechos com valores altos de prevalências<sup>17</sup>.

Em todas as análises foi adotado o nível de significância de 5%.

## Resultados

A média do IMC da amostra foi 25,08 kg.m<sup>2</sup> com um desvio padrão de 3,38 kg.m<sup>2</sup>. Na tabela 1 foram apresentados os resultados das correlações entre o desempenho nos testes de aptidão física e idade e IMC que mostraram correlações moderadas em todas as variáveis e maiores considerando a idade. Já na figura 1 o desempenho nos testes foi ilustrado de acordo com os intervalos de faixas etárias estabelecidos, sendo possível visibilizar uma queda linear do escore de desempenho com o avanço da idade. A redução do  $VO_{2máx}$  da primeira para a última faixa etária foi de 20,96%.

Quando estratificado de acordo com o estado nutricional o percentual de redução considerando a média de desempenho do  $VO_{2máx}$  entre a primeira e a última faixa etária fixada de 11,45% no grupo normal, e saltou para 20,91% no grupo com sobrepeso/obesidade. Na flexibilidade a redução foi de 24,23% no grupo geral e semelhante no grupo normal (22,71%) e com sobrepeso e obesidade (20,96%). Na avaliação de RMT esses valores foram 38,33% no grupo

geral; 37,02% no grupo normal; e 38,56% no grupo com sobrepeso e obesidade. Na avaliação da RMB a redução foi de 47,98% no grupo geral e, considerando o estado nutricional, de 44,19% para o grupo normal e 47,02% no grupo com sobrepeso e obesidade.

Na tabela 2 são apresentadas as diferenças de desempenho de acordo com o estado nutricional que, considerando o ajuste pela idade, mostraram diferenças significativas para todas as qualidades físicas investigadas.

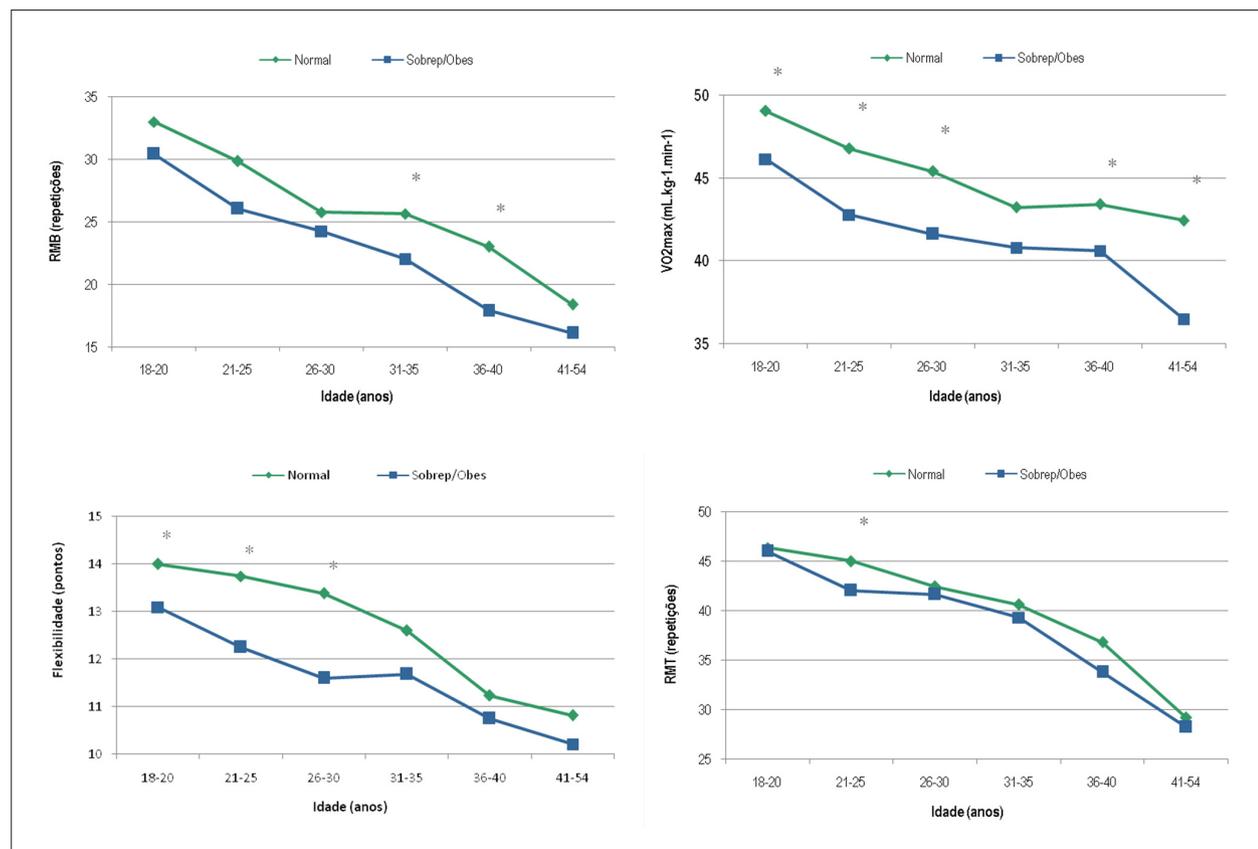
As razões de prevalências apresentadas na tabela 3 revelaram forte tendência de diminuição da aptidão física para idades superiores e para sobrepeso e obesidade. Considerando o

estado nutricional, a maior razão de prevalência foi para a avaliação da resistência cardiorrespiratória, e os obesos apresentaram prevalências de baixa aptidão física 1,41 vez maior em relação aos indivíduos com estado nutricional normal. Embora tenha sido verificada forte tendência de diminuição da aptidão física conforme aumento da idade, a flexibilidade foi a qualidade física que apresentou prevalências de baixa aptidão menos evidente quando comparada com as outras qualidades físicas investigadas. As razões de prevalências apresentaram um comportamento semelhante quando analisado o desempenho nos testes de resistência muscular de braço e tronco. As prevalências de baixa aptidão foram maiores considerando a idade em comparação ao estado nutricional.

**Tabela 1 - Médias, desvios padrões e correlações (r) entre o desempenho nos testes de aptidão física com a idade e o IMC**

Variáveis	Médias (dp)	Idade		IMC	
		r	p*	r	p†
Flexibilidade (pontos)	12,49 (2,62)	-0,446	<0,001	-0,361	<0,001
RMT (repetições)	40,76 (10,30)	-0,555	<0,001	-0,231	<0,001
RMB (repetições)	25,87 (12,15)	-0,434	<0,001	-0,283	<0,001
VO <sub>2</sub> max (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )	44,24 (7,20)	-0,434	<0,001	-0,381	<0,001

RMT - resistência muscular de tronco; RMB - resistência muscular de braços. (\*) probabilidade do teste de correlação de Pearson; (†) probabilidade do teste para a correlação de Spearman.



**Fig. 1 - Distribuição de frequências de desempenho de acordo com as faixas etárias e com o estado nutricional. \* probabilidade do teste t de Student.**

**Tabela 2 - Análise de covariância das variáveis de aptidão física de acordo com o estado nutricional com ajuste pela idade**

Variáveis	Normal	Sobrep./Obes.	ANCOVA	
			F	p
Flexibilidade (pontos)	13,27 (2,52)	11,58 (2,45)	157,36	<0,001
RMT (repetições)	28,49 (13,33)	22,78 (9,74)	227,48	<0,001
RMB (repetições)	42,92 (9,35)	38,25 (10,80)	125,09	<0,001
VO <sub>2máx</sub> (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )	46,46 (6,68)	41,50 (6,88)	149,28	<0,001

RMT - resistência muscular de tronco; RMB - resistência muscular de braços.

## Discussão

Na presente investigação foram analisados resultados de avaliação de desempenho físico de 1.011 homens na faixa de idade de 18 a 54 anos e a associação desse desempenho com a idade e com o estado nutricional. O IMC médio foi ligeiramente superior ao encontrado em estudo<sup>9</sup> com militares de 36 guarnições do exército brasileiro, bem como do estudo<sup>18</sup> que avaliou 121 militares do exército brasileiro de uma unidade militar da guarnição de Porto Alegre.

No presente estudo, a idade se apresentou com correlações mais fortes que os resultados de IMC (tab.1), embora ambos os fatores tenham apresentado grande influência nos testes de aptidão física, indo ao encontro das associações identificadas em estudo longitudinal com militares filandeses<sup>5</sup>. Além das relações com a idade tem-se verificado que os indicadores de estado nutricional, de modo geral, pioram à medida que os indivíduos progredem na carreira<sup>19</sup>.

Altas prevalências de sobrepeso e obesidade em homens adultos já foram identificadas<sup>20-22</sup> e estão diretamente relacionadas ao aumento da idade, principalmente na faixa de 27 a 37 anos. Levantamentos nacionais<sup>21</sup> identificaram que aproximadamente 8% dos homens adultos brasileiros são obesos, sendo essa prevalência mais alta nas regiões Sul e Sudeste do país.

Uma redução mais acentuada do desempenho (fig.1) foi identificada logo após os 30 anos, e em alguns casos houve estabilidade de desempenho entre os 20 e 30 anos. Os 30 anos são apontados<sup>23</sup> como um ponto de estabilização da função dos pulmões que tende a declinar gradualmente. Esse declínio segue um padrão relacionado à idade, porém a redução entre os 40 e os 50 anos tende a estar ligada a fatores como aumento do peso corporal em vez de estar ligada a alterações reais nos tecidos. Nas variáveis do condicionamento físico<sup>19</sup>, estima-se uma diminuição de, aproximadamente, 10% a 15% na potência aeróbica para cada década de vida à medida que os indivíduos se aproximam dos 30 anos. Porém, parece que a perda em pessoas altamente treinadas pode ser de apenas 5% a 7% por década<sup>24</sup>.

Na amostra brasileira investigada a redução do VO<sub>2máx</sub> foi ligeiramente maior do que no estudo com filandeses<sup>5</sup>, quando comparado um intervalo de idades semelhantes. Os valores absolutos apresentados pelos militares brasileiros na análise do VO<sub>2máx</sub> foram classificados como um nível bom<sup>15</sup>. Apesar disso, estudo com amostra semelhante<sup>10</sup> identificou baixa aptidão cardiorrespiratória nos militares avaliados.

A aptidão cardiorrespiratória<sup>9</sup> é apontada como fator protetor de riscos à saúde atribuídos à obesidade e remete à necessidade de um estilo de vida mais ativo no sentido de prevenção e controle de doenças crônico-degenerativas e síndromes metabólicas.

Análises da redução do percentual de aptidão considerando o estado nutricional para população semelhante não foram encontradas na literatura. Nos sujeitos investigados, a redução do VO<sub>2máx</sub> da primeira para a última faixa etária foi de 11,45% no grupo normal, e de 20,91% para o grupo com sobrepeso e obesidade, o que mostra uma forte influência do estado nutricional em longo prazo. Embora dados transversais não possam revelar relação de causa e efeito, esses resultados vão ao encontro do estudo de Santilla e cols.<sup>5</sup> em acompanhamento longitudinal em amostra similar. Apesar dessa importante diferença percentual de acordo com o estado nutricional para o VO<sub>2máx</sub>, a redução dos escores de desempenho foi mais substancial nas avaliações de resistência muscular localizada, chegando a uma redução de mais de 40% entre as faixas etárias de 18 a 20 e 41 a 54 anos. Resultados semelhantes foram apresentados na literatura<sup>9</sup> identificando que, mesmo com ajustes pela idade, os indivíduos com maiores perímetros de cintura apresentaram menor aptidão cardiorrespiratória.

Os resultados das correlações (tab.1) e das análises de covariância (tab.2) mostrando as diferenças de desempenho de acordo com o estado nutricional corrigidos pela idade indicaram a necessidade de intervenções nutricionais em todas as faixas etárias e confirmam resultados de estudo epidemiológico<sup>25</sup> que mostrou que jovens sedentários apresentam maiores chances de se tornarem adultos também sedentários. Além disso, uma carência de alternativas para a prática de exercícios físicos por adultos, especialmente após a inserção no mercado, é apontada como uma das causas para baixa aptidão física<sup>26</sup>. As razões de prevalências (tab.3) confirmaram a forte tendência de diminuição da aptidão física para idades superiores e indivíduos com sobrepeso e obesidade. Apesar disso, essa análise identificou maior relevância do estado nutricional para baixos níveis de resistência cardiorrespiratória comparando com as outras qualidades físicas.

O comportamento dos resultados da avaliação da flexibilidade está de acordo com as normas<sup>27</sup> propostas em relação à idade. Apesar disso, a flexibilidade mostrou-se ser a qualidade física menos influenciável pela idade de acordo com as razões de prevalências calculadas (tab.3). Os índices

**Tabela 3 - Prevalências e razões de prevalências para a baixa aptidão física de acordo com idade e IMC**

Variáveis	n	%	RP(IC95%)	p-valor*
<b>Flexibilidade</b>				
Idade				<0,001
18	89	34,90	1,00	
21	89	39,04	1,12(0,88-1,41)	
26	94	55,29	1,58(1,28-1,96)	
31	67	59,82	1,71(1,37-2,15)	
36	89	79,46	2,28(1,88-2,76)	
41	114	87,02	2,49(2,08-2,99)	
IMC				<0,001
Não obeso	149	41,70	1,00	
Sobrep/Obes	226	67,89	1,63(1,45-1,83)	
<b>RMB</b>				
Idade				<0,001
18	68	26,67	1,00	
21	113	49,78	1,87(1,47-2,38)	
26	104	61,18	2,29(1,81-2,91)	
31	72	64,86	2,43(1,90-3,11)	
36	85	75,89	2,85(2,26-3,58)	
41	120	92,31	3,46(2,81-4,27)	
IMC				<0,001
Não obeso	253	46,77	1,00	
Sobrep/Obes	308	66,67	1,42(1,28-1,59)	
<b>RMT</b>				
Idade				<0,001
18	62	24,41	1,00	
21	69	30,26	1,24(0,92-1,66)	
26	79	46,20	1,89(1,44-2,48)	
31	58	51,79	2,12(1,60-2,81)	
36	81	72,32	2,96(2,32-3,78)	
41	116	88,55	3,63(2,90-4,54)	
IMC				<0,001
Não obeso	210	38,82	1,00	
Sobrep/Obes	254	54,62	1,41(1,23-1,61)	
<b>VO<sub>2max</sub></b>				
Idade				<0,001
18	63	25,20	1,00	
21	80	35,40	1,40(1,06-1,85)	
26	85	52,47	2,08(1,61-2,70)	
31	64	60,95	2,42(1,86-3,15)	
36	66	63,46	2,52(1,94-3,26)	
41	86	81,13	3,22(2,55-4,06)	
IMC				<0,001
Não obeso	167	31,87	1,00	
Sobrep/Obes	276	64,64	2,03(1,75-2,34)	

(\* valor do p não ajustado (p do qui-quadrado).

na avaliação da resistência muscular localizada para o teste de flexão de tronco encontram-se entre o percentil 25 e 50<sup>28</sup>; já no teste de flexão de braços estão no percentil 55<sup>14</sup> e remetem a um desempenho mediano para fraco. No entanto, valores semelhantes já foram verificados em amostras de militares atletas<sup>29</sup>.

Um declínio, de maneira não linear, na resistência muscular localizada tanto na flexão de braços quanto nos abdominais na fase adulta já foi relatado<sup>19</sup>, e declínios na força muscular<sup>30</sup> são relatados a partir da terceira e da quarta décadas de vida, com taxas de 8% a 15% por década, o que remete à necessidade de estratégias para promoção da saúde funcional, especialmente na fase adulta, quando acontece uma maior inserção no mercado de trabalho.

## Conclusão

A idade e o estado nutricional apresentaram forte influência na diminuição nos escores de desempenho físico. Uma redução de desempenho mais acentuada foi identificada após 30 anos. A redução de desempenho considerando as faixas etárias foi superior no grupo de sobrepeso e obesidade especialmente no desempenho de resistência muscular localizada. Medidas para a promoção da aptidão física são necessárias, bem como o controle de sobrepeso e obesidade em todas as idades em razão do possível efeito negativo em médio e longo prazos em inúmeros desfechos em saúde.

### Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

### Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

### Vinculação Acadêmica

Não há vinculação deste estudo a programas de pós-graduação.

## Referências

1. Fulton JE, Garg M, Galuska DA, Rattay KT, Caspersen CJ. Public health and clinical recommendations for physical activity and physical fitness: special focus on overweight youth. *Sports Med.* 2004; 34 (9): 581-99.
2. Barnett TA, Gauvin L, Craig CL, Katzmarzyk PT. Distinct trajectories of leisure time physical activity and predictors of trajectory class membership: a 22 year cohort study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2008; 5 (1): 57.
3. Rocha CRGS, Freitas CR, Comerlato M. Relação entre nível de atividade física e desempenho no teste de avaliação física de militares. *Revista de Educação Física.* 2008; 142: 19-27.
4. Maskatova AK. Fisiologia: seleção de talentos e prognóstico das capacidades motoras. Jundiá: Ápice; 1997.
5. Santilla 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.
6. Blair SN, Kohl HW 3rd, Paffenbarger RS Jr, 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.
7. Pereira EF, Teixeira CS. Proposta de valores normativos para avaliação da aptidão física em militares da Aeronáutica. *Rev bras Educ Fis Esp.* 2006; 20 (4): 249-56.
8. Watkins JA, Christie C, Chally P. Relationship between body image and body mass index in college men. *J Am Coll Health.* 2008; 57 (1): 95-100.
9. Oliveira EAM, Anjos LA. Medidas antropométricas segundo aptidão cardiorrespiratória em militares da ativa, Brasil. *Rev Saúde Pública.* 2008; 42 (2): 217-23.
10. Leite Júnior AB, Brito APC, Girardi CEB, Coutinho CAC, Pinheiro CMA, Cadorin EJ, et al. Associação entre aptidão cardiorrespiratória e acúmulo de componentes da síndrome metabólica em militares do sexo masculino do exército brasileiro. *Revista de Educação Física.* 2007; 138 (3): 23-30.
11. Brasil. Ministério da Defesa. Base Aérea de Santa Maria. Teste de aptidão do condicionamento da Aeronáutica: flexiteste. Santa Maria; 2003.
12. Oliveira EAM. Validade do teste de aptidão física do exército brasileiro como instrumento para a determinação das valências necessárias ao militar. *Revista de Educação Física.* 2005; 131 (2): 30-7.
13. Araújo CGS. Flexiteste: uma nova versão dos mapas de avaliação. *Kinesis.* 1986; 2 (2): 251-67.
14. Johnson BL, Nelson JK. Practical measurements for evaluation in physical education. 4th ed. Edina: Burgess; 1986.
15. Cooper KH. A means of assessing maximal oxygen intake: correlation between field and treadmill testing. *JAMA.* 1968; 203 (3): 201-4.
16. Malina RM. Tracking of physical activity and physical fitness across the lifespan. *Res Q Exerc Sport.* 1996; 67 (3S): 48-57.
17. Barros AJ, Hirakata VN. Alternatives for logistical regression in cross-sectional studies: an empirical comparison of models that directly estimate the prevalence ratio. *BMC Med Res Methodol.* 2003; 3 (1): 21.
18. Rocha CRGS, Freitas CR, Comerlato M. Relação entre nível de atividade física e desempenho no teste de avaliação física de militares. *Revista de Educação Física.* 2008; 142 (3): 19-27.
19. Jacobina DS, Souza DFX, Nunes JPS, Curto LB, Aguiar LFM, Vasconcelos LFC, et al. Comparação do estado nutricional e do nível de condicionamento físico de oficiais combatentes do exército brasileiro nos cursos de formação, aperfeiçoamento e comando e estado-maior. *Revista de Educação Física.* 2007; 137 (2): 41-55.
20. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil: pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003. Rio de Janeiro; 2004.
21. Ministério da Saúde. Normas e manuais técnicos. Cadernos de Atenção Básica n. 12 / Série A. [acesso 2007 jul 15 ]. Disponível em [http://dtr2004.saude.gov.br/nutricao/documentos/doc\\_obesidade.pdf](http://dtr2004.saude.gov.br/nutricao/documentos/doc_obesidade.pdf)
22. Neves EB. Prevalência de sobrepeso e obesidade em militares do exército brasileiro: associação com a hipertensão arterial. *Cienc saúde coletiva.* 2008; 13 (5): 1661-8.
23. Gallahue D, Ozmun J. Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos. São Paulo: Phorte; 2001.
24. Trappe SW, Costill DL, Vukovich MD, Jones J, Melham T. Ageing among elite distance runners: a 22-year longitudinal study. *J Appl Physiol.* 1996; 80 (1): 285-90.
25. Azevedo MR, Araujo CL, Silva MC, Hallal PC. Tracking of physical activity from adolescence to adulthood: a population-based study. *Rev Saúde Pública.* 2007; 41 (1): 69-75.
26. Mota CB, Pereira EF, Teixeira CS. Práticas esportivas e o serviço militar. *Revista Mineira de Educação Física.* 2006; 14 (1): 7-18.
27. Araújo CGS. Avaliação da flexibilidade: valores normativos do flexiteste dos 5 aos 91 anos de idade. *Arq Bras Cardiol.* 2008; 90 (4): 280-7.
28. AAHPERD. Physical best: a physical fitness education & assessment program. Reston; 1988.
29. Etchepare LS, Pereira EF, Villis JMC, Zinn JL. Perfil físico de atletas de orientação. *Revista da Educação Física/UEM.* 2003; 14 (2): 65-71.
30. Backman E, Johansson V, Hagger B, Sjoblom P, Henriksson KG. Isometric muscle strength and muscular endurance in normal person age between 17 and 70 years. *Scand J Rehabil Med.* 1995; 27 (2): 109-17.