

TENDÊNCIA SECULAR DO CRESCIMENTO EM ESTATURA EM BLUMENAU-BRASIL E SUA ASSOCIAÇÃO COM O ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH)

DEISI MARIA VARGAS^{1*}, LUIZ FERNANDO GARCIA LOPES ARENA², ANA SILVEIRA SONCINI³

Trabalho realizado no Departamento de Medicina, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC

RESUMO

OBJETIVO. O objetivo deste trabalho foi estudar a TSC em estatura dos recrutas de Blumenau e correlacioná-la com o Índice de IDH.

MÉTODOS. Estudo transversal em recrutas com idades entre 18 e 20 anos que foram incorporados ao 23º Batalhão de Infantaria de Blumenau por ocasião do alistamento militar no período de 1963 a 2007. A amostra consistiu em 600 inscritos de um total de 3000 recrutas incorporados no período. Os dados foram coletados a partir dos registros individuais dos recrutas armazenados em fichas que foram arquivadas por ano. De cada década, selecionou-se três anos (finais 3, 5, e 7) e destes anos foram selecionadas sistematicamente as primeiras 40 fichas do arquivo anual para análise. Na análise estatística utilizou-se a estatística descritiva, o teste T-Student e a regressão linear simples.

RESULTADOS. Constatou-se que em Blumenau ocorreu um aumento da ordem de 7 cm na estatura dos recrutas nos últimos 47 anos (1,7 metros na década de 1960 e 1,77 metros na década de 2000), sendo este incremento mais evidente entre as décadas de 1970 e 1980. As estaturas médias de anos de diferentes décadas mostraram correlação forte e positiva com o IDH de Blumenau e do Brasil, que aumentou progressivamente no período estudado.

CONCLUSÃO. A tendência secular de crescimento em estatura foi positiva em Blumenau com associação positiva com o IDH.

UNITERMOS: Crescimento. Estatura. Militares. Desenvolvimento humano.

*Correspondência:

Rua Antônio da Veiga, 140
- Sala L-002
Victor Konder
Blumenau-SC
CEP: 89012-900
Tel:(47) 3321-0277
deisivargas@furb.br

INTRODUÇÃO

Tendência secular do crescimento (TSC) refere-se a qualquer mudança do tamanho corporal ou de sua composição em determinado grupo populacional em longos períodos de tempo. A velocidade de crescimento e a altura alcançada nas diferentes idades são fenótipos condicionados pela herança genética, sendo que cada indivíduo nasce com um determinado potencial de crescimento que é definido pelo genótipo herdado de seus pais biológicos. A realização plena desse potencial, entretanto, depende da existência de um ótimo estado nutricional, de um bom estado de saúde e de boas condições socioeconômicas¹.

Os estudos de tendência secular de crescimento corporal têm sido importante instrumento para avaliar a trajetória da saúde física de populações, bem como a existência de desigualdades sociais entre diferentes grupos humanos². Os principais trabalhos sobre o tema revelam que a tendência secular do crescimento tem sido atribuída, sobretudo, a influências ambientais decorrentes de melhorias nas condições sanitárias, econômicas e sociais. Em

virtude disto, a TSC pode mostrar diferentes evoluções, podendo ser um fenômeno positivo, negativo ou ausente³. A TSC positiva associa-se a boas condições de vida, destacando-se as condições de saúde e de nutrição⁴.

No Brasil, estudos mostram a existência de uma TSC positiva na estatura final de recrutas nascidos entre os anos de 1940 e 1965 nas diferentes regiões do Brasil com diferenças entre as mesmas⁵. O aumento na estatura final dos jovens estudados foi de 0,70 cm por década para o Brasil, com 0,20 cm por década na região Nordeste e 1,40 cm por década na região Centro-Oeste. Um estudo realizado em jovens nascidos entre 1950 e 1976 em São Paulo mostrou uma variação positiva de 1,26 cm por década². Variações da TSC dentro de um mesmo país também foram observadas em outros países em desenvolvimento. Estes estudos mostraram que nos grupos populacionais mais favorecidos a TSC mostra-se positiva, em contraste com os demais grupos⁴.

As condições de vida da população brasileira vem melhorando significativamente nas últimas décadas, o que se

1. Doutora em Pediatria - Professora titular da Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC

2. Graduando - Acadêmico do curso de Medicina da Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC

3. Graduanda - Acadêmica do curso de Medicina da Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC

evidência pelo incremento progressivo do IDH médio do Brasil em levantamentos consecutivos. Em 1960, o IDH médio do Brasil era de 0,394 alcançando 0,757 em 2000 e 0,813 em 2007^{6,7}. Em Blumenau, este índice passou de 0,674 em 1970 para 0,855 em 2000⁷. Assim, este estudo pretende caracterizar a tendência secular do crescimento em estatura no município de Blumenau com o objetivo de fornecer dados específicos da região acerca deste fenômeno, assim como verificar se variações na estatura média apresentam correlação com as variações no IDH médio.

MÉTODOS

Realizou-se um estudo transversal em recrutas do 23º Batalhão de Infantaria de Blumenau-SC, incorporados a esta instituição no período de 1963 a 2007. Sendo obrigatório o serviço militar em nosso país, todo jovem do sexo masculino apresenta-se a uma Junta de Serviço Militar no ano em que completa 18 anos. Devido às implicações legais decorrentes do não comparecimento, o alistamento é quase universal para os homens nesta faixa etária. Na ocasião do comparecimento do jovem à junta militar, é expedida a ficha de alistamento militar com o objetivo de registrar algumas características fenotípicas e sociodemográficas, sendo estes dados arquivados na unidade de alistamento.

No 23º Batalhão de Infantaria de Blumenau-SC, estes dados foram registrados em fichas, individuais arquivadas de acordo com o ano de alistamento. Nestas fichas constavam as seguintes informações: distrito de procedência, data de incorporação à instituição, data e local de nascimento, estatura em metros (com precisão decimal) e, em algumas fichas, grau de escolaridade. A antropometria dos recrutas foi realizada com antropômetro de metal (precisão 0,1cm), localizado numa balança mecânica, na qual se fez a aferição do peso (precisão 100g). Essas medidas foram feitas com indivíduo descalço e na presença de um médico. Esta informação estava disponível a partir da década de 1990 (não encontramos informação sobre o procedimento da aferição de peso e altura nas décadas anteriores). De cada década foram analisados 3 anos medianos: os terminados em 3, 5 e 7. Esta técnica foi escolhida para evitar que fossem coletados dados de anos muito próximos, porém de décadas diferentes, o que poderia acarretar numa falsa interpretação dos resultados para àquelas décadas (por exemplo: 1959 e 1961). A amostra consistiu de 600 recrutas de um total de 3000 incorporados que foram uniformemente distribuídos nos anos pesquisados (margem de erro < 3,5%). Foram selecionadas as primeiras 40 fichas do ano estudado de forma sistemática. Foram considerados elegíveis as fichas de alistamento de jovens com idade entre 18 e 20 anos, nascidos e procedentes da cidade de Blumenau.

Calculou-se as médias das estaturas dos anos estudados (finais 3, 5 e 7) e a média de cada década (1960, 1970, 1980, 1990 e 2000). A partir da média de cada década foi calculado o *Z-score* da estatura utilizando-se os valores de referência do *Center for Disease Control* (CDC)⁸. Na análise estatística, utilizou-se o teste *T-student* e a equação de regressão linear simples, considerando nível de significância estatística valores de $p \leq 0,05$. Este trabalho foi protocolado no Comitê de Ética da Universidade Regional de Blumenau sob número 018/07 e aprovado em 4 de abril de 2007.

RESULTADOS

Observou-se um incremento progressivo da estatura média dos recrutas da cidade de Blumenau durante o período estudado com aumento de 7 cm nos últimos 47 anos ou 1,4 cm/década. A evolução da estatura ao longo desses anos apresentou intensidades distintas com maior incremento observado na década de 80. Nesta década, houve um incremento de 4 cm em relação à década anterior. Na década seguinte, entre 1980 e 1990, não se observou variação na estatura média dos jovens estudados (Tabela 1).

Com o uso da equação da regressão linear simples, verificou-se uma correlação positiva e forte entre as estaturas médias e os anos e décadas estudados ($p < 0,05$), mostrando assim uma estimativa positiva e linear da tendência secular do crescimento da população estudada (Figura 1 e 2).

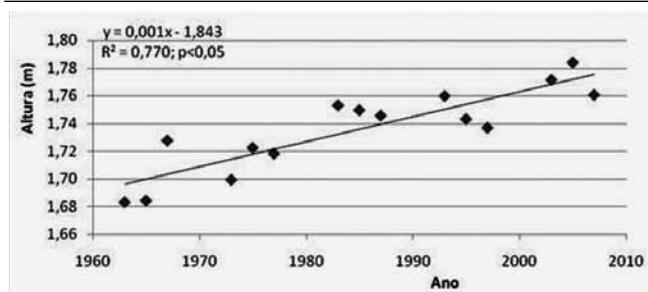
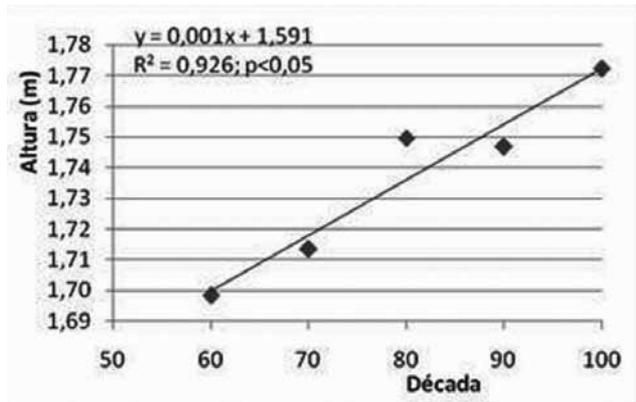
As estatura médias dos anos 1973, 1983, 1993 e 2003 foram correlacionadas com o IDH de anos próximos (1970, 1980, 1990 e 2000) do Brasil e da cidade de Blumenau, observando-se uma correlação linear positiva e forte em ambas as análises ($R^2 = 0,992$; $p < 0,005$) (Tabela 2).

Em termos de desviospadrão da média em relação aos valores de referência do CDC, houve ganho de 1 desviopadrão durante o período estudado. A estatura média da década de 60 correspondeu a - 1,04 desviospadrão da média para sexo e idade (DP), passando para - 0,89 DP na década de 1970, - 0,28 DP nas décadas de 1980 e 1990 e - 0,03 DP na década de 2000.

Tabela 1 - Distribuição das médias das alturas em metros (m) por ano e década

Ano	Altura ano (m)	Altura década	p*
1963	1,68		
1965	1,68	1,7	--
1967	1,73		
1973	1,7		
1975	1,72	1,71	0,001
1977	1,72		
1983	1,75		
1985	1,75	1,75	0,032
1987	1,75		
1993	1,76		
1995	1,74	1,75	0,637
1997	1,74		
2003	1,77		
2005	1,78	1,77	0,004
2007	1,76		

*Teste *T-student* entre as estaturas médias da década anterior.

Figura 1 - Gráfico de regressão linear correlacionando estatura média (metros) e anos estudados**Figura 2 - Gráfico de regressão linear correlacionando estatura média (metros) e décadas estudadas****Tabela 2 - Distribuição das estaturas médias e IDH médio*por ano**

Ano	Estatura (m)	IDH** Blumenau	IDH# Brasil
1973	1,7	0,674	0,462
1983	1,75	0,797	0,695
1993	1,76	0,813	0,742
2003	1,77	0,855	0,752

*Dos anos 1970,1980,1990 e 2000. **Fonte: SEBRAE-SC, 2005. *Fonte: UNDP, Human development report, 1998.

DISCUSSÃO

Encontramos TSC em estatura positiva nos recrutas de Blumenau incorporados nos últimos 47 anos. Neste período, a estatura média passou de 1,70 m na década de 1960 para 1,77 m na década de 2000, um incremento de 7 cm (1,40 cm/década). O aumento na estatura final pode estar relacionada à melhoria nas condições de vida da população uma vez que observamos uma forte correlação entre os valores médios da estatura e o IDH local e nacional das décadas correspondentes. A maior variação estatural ocorreu entre as décadas de 1970 e

1980 com um aumento de 4 cm, coincidindo com o período de aquisição de estatura final dos recrutas que nasceram durante os anos do Milagre Brasileiro, que ocorreu entre os anos de 1969 e 1973. O IDH do Brasil entre anos de 1970 e 1980 aumentou consideravelmente passando de 0,674 para 0,797.

Vários estudos nacionais realizados em localizações geográficas diferentes demonstraram TSC em estatura positiva. Recrutas da Marinha do Brasil nascidos entre 1940 a 1965 apresentaram um incremento de 1,40 cm em 25 anos ou 0,56 cm/década na sua estatura final. Este incremento variou conforme as regiões, sendo mais intenso nas regiões Sul e Sudeste (1,20 e 1,80 cm no período, respectivamente) e menor na região Nordeste (0,60 cm no período)⁵. Em São Paulo, descreve-se incremento de 1,26 cm/década ou 3,42 cm na estatura final entre as décadas de 1960 e 1980, variação inferior a de Blumenau onde se observa aumento de 5 cm na estatura final entre estas décadas. No entanto, assim como em Blumenau, maior incremento estatural foi observado entre as décadas de 1970 e 1980 (2,90 cm/década em São Paulo e 3,00 cm/década em Blumenau)².

Adolescentes masculinos entre 17 e 19 anos alistados no Tiro de Guerra na cidade de Viçosa no Estado de Minas Gerais nos anos de 1995-2004, mostraram um ganho de estatura de 4,00 cm, o dobro do observado em Blumenau, entre as décadas 1990 e 2000, que foi de 2 cm. Observou-se também associação positiva entre escolaridade e estatura e uma redução na prevalência de baixa estatura de 28% para 11,6%⁹. A variação estatural de jovens alistados no Exército do Estado de Pernambuco entre as décadas de 1970 e 1990, foi de 3,70 cm, valor semelhante a variação de Blumenau que foi de 4,00 cm¹⁰.

Marcondes et al.¹¹ estudaram a evolução da estatura em indivíduos aptos para o serviço militar (Exército) entre 1979 e 1991 em 24 Estados brasileiros. Os resultados demonstraram a ocorrência de um aumento estatural na maioria dos estados estudados. Os incrementos mais importantes foram observados em Sergipe (4 cm), Minas Gerais (3,90 cm) e Mato Grosso (3 cm). Os autores observaram ainda que as estaturas médias, seja em 1979 ou em 1991, não superaram o percentil 50 dos padrões de referência americano (*National Center for Health Statistics*) que é de 1,78 m. Em Blumenau, a estatura média na final da década de 80 também não ultrapassou a média do padrão americano.

Embora a maioria dos estudos nacionais evidenciem TSC em estatura positiva, estudo realizado em coortes nascidas em 30, 40, 50 e 70 de alto nível socioeconômico na cidade do Rio de Janeiro mostrou variação na estatura final de 2 cm em 40 anos que não atingiu significância estatística na comparação de médias. No entanto, observou TSC em estatura positiva e significativa nos anos pré-puberis, indicando uma aceleração no ritmo de aquisição da estatura que não se refletiu na estatura final¹². Provavelmente antes indivíduos finalizaram seu crescimento linear mais cedo, o que nos jovens do sexo feminino poderia ser representado por uma redução da idade da menarca.

As variações na magnitude e cronologia dos incrementos estaturais da TSC no Brasil podem ser atribuídas a variações na evolução sócioeconômica das diferentes regiões do país. Embora se descreva um IDH para o Brasil, estes índices tem grande variabilidade em relação à localização geográfica com valores oscilando entre regiões, Estados e municípios, com evoluções distintas ao longo das décadas.

A TSC positiva não é um fenômeno exclusivo do Brasil. Nos últimos 150 anos, observou-se tendência progressiva para um aumento na estatura final de indivíduos nos países industrializados ocidentais e em países em desenvolvimento. As taxas médias, sobretudo para populações europeias, variaram conforme a idade e o extrato socioeconômico¹³. Estudos em estatura de recrutas nos países europeus concentram-se entres os anos de 1960 a 1975 evidenciando considerável aumento na estatura média ao longo do tempo que ocorreu de forma diversa entre os países. Os recrutas holandeses foram os que apresentaram a maior estatura média no final do período (1,80 m), seguidos dos recrutas suecos (1,78 m). Para estes países a tendência foi respectivamente de 1,37 e 0,99 cm/década. A Noruega e a França compunham bloco intermediário com tendência de 0,88 cm/década. As tendências para os demais países estudados foram as seguintes: Bélgica (0,74 cm/década), Itália (0,64 cm/década) e Dinamarca (0,53 cm/década)¹⁴. Neste período, a estatura média dos recrutas de Blumenau variou de 1,70 m na década de 1960 para 1,71 m na década de 1970.

Para a década de 1980, o IDH dos países mencionados acima eram superiores ao brasileiro: Holanda 0,873; Suécia 0,872; Noruega 0,877; França 0,863; Bélgica 0,861; Itália 0,846 e Dinamarca 0,876. Nesta mesma década, o IDH do Brasil era de 0,685 e em Blumenau de 0,797. O IDH de Blumenau atingiu valores próximos aos destes países em 2000 com índice de 0,855; sendo o do Brasil 0,750. Portanto, é de se esperar que, se a potencialidade genética permitir e o IDH do Brasil continuar aumentando progressivamente, poderemos continuar observando aumento na estatura final dos brasileiros nas próximas décadas.

É interessante pontuar que a maior variação na estatura média observada entre as décadas coincide com a maior variação no IDH tanto municipal como nacional. Na China, entre 1979 e 2005 observou-se um aumento de 3,2 cm no período ou 1,2 cm /década na estatura final de indivíduos do sexo masculino¹⁵, algo semelhante à Blumenau se condiderarmos a variação entre as décadas de 1980 e 2000 que foi de 2 cm ou 1 cm/década. A variação do IDH de ambos países também foram próximas: 26,6% em Blumenau e 22,8 % na China. Outro estudo chinês realizado na província Shandong mostra um aumento de 4,67 cm na estatura final dos homens de 18 anos no período de 1985-2005¹⁶.

A TSC em estatura positiva tem sido observada também durante a infância e adolescência no Brasil e em outros países¹⁷. Monteiro et al. analisando inquéritos domiciliares de São Paulo num período de 22 anos (1974 a 1996), verificou que as crianças aos 5 anos tinham altura média 2,3 cm maior, o que corresponderia a 0,650 *score-Z* na referência internacional¹. Em Paulínia - SP, escolares de 6 a 12 anos do sexo masculino estudados entre os anos 1979 e 1980 e comparados aos dos anos 1993 e 1994 demonstraram TSC positiva para altura da ordem de 1,13 a 5 cm por década⁴. Em Scychelles, Oceano Índico, adolescentes de 15,5 anos estudados entre 1956 e 2006 (anos 1956 e 1957, 1998 e 1999 e 2005 e 2006) demonstraram TSC positiva. Entre a década de 1950 e 1990, houve aumento em altura de 1,62 cm/década e 1,14cm/década entre as décadas de 1990 e 2000¹⁸. Na Turquia, escolares masculinos de 7 a 15 anos entre 1993-2003, aumentaram sua estatura

em 1,7 a 5,5/década¹⁹. Apesar de a literatura demonstrar uma tendência mundial de crescente aumento na estatura final dos indivíduos, ainda encontra-se relatos de TSC em estatura negativa ou ausente durante situações críticas. Análises realizadas na Croácia mostram TSC em estatura ausente entre 1991 e 2003²⁰ e TSC negativa nas crianças que tinham entre 2,5 a 4 anos durante a guerra da Croácia²¹.

CONCLUSÃO

Em resumo, a TSC em estatura em Blumenau foi positiva entre o final do século 20 e início do século 21, com forte associação positiva com o IDH. Neste período, a altura média de jovens blumenauenses do sexo masculino aumentou 7 cm ou 4,1% e o IDH aumentou aproximadamente 26,6% em Blumenau e 62,0% no Brasil. Apesar da TSC positiva, a estatura média permanece abaixo de países desenvolvidos com IDH superiores.

Conflito de interesse: não há

SUMMARY

SECULAR TRENDS IN STATURE GROWTH IN BLUMENAU-BRAZIL IN RELATION TO HUMAN DEVELOPMENT INDEX (HDI)

OBJECTIVE. This study aimed to characterize the secular trends of stature growth in Blumenau and to correlate it with the human development index (HDI).

METHODS. A cross-sectional study was carried out with recruits aged 18 to 20 in the Brazilian Army from 1963 to 2007 in the city of Blumenau. Six hundred individuals obtained by systematic sampling among 3000 recruits were studied. Three years were selected out of each decade (final 3, 5, 7) and from each year the first forty records were analyzed

RESULTS. A descriptive statistics mean from different decades was compared by Student's t test, and linear regression analyses were used to correlate stature with years, decades and the HDI. Results: A stature increase of 7 cm was found in the last 47 years (1.7 meters in 1960 and 1.77 meters in 2000). Differences among decades have been significant, except between 1980 and 1990. From 1960 to 2000 Brazilian HDI increased significantly from 0.394 to 0.757. The greatest increment in stature occurred between 1970 and 1980, as well as the greatest increase in the HDI.

CONCLUSION. The secular trend of growth was positive in Blumenau - SC in the last decades with an association to the HDI. [Rev Assoc Med Bras 2010; 56(3): 304-8]

KEY WORDS: Military personnel. Body height. Growth. Human development.

REFERÊNCIAS

1. Monteiro CA, Conde WL. Secular trends in postnatal growth in S. Paulo city, Brazil (1974-1996). Rev Saúde Pública. 2000;34(6):41-51.
2. França Júnior I, Silva GR, Monteiro CA. Secular trends in the adult height of children born in S. Paulo city, Brazil, from 1950 to 1976. Rev Saúde Pública. 2000;34(6):102-7.
3. Malina R M. Research on secular trends in auxology. Anthropologischer Anzeiger.1990;48:209-27.
4. Marmo DB, Zambon MP, Morcillo AM, Guimarey LM. Tendência Secular de crescimento em escolares de Paulínea, São Paulo-Brasil (1979/80 - 1993/94). Rev Assoc Med Bras. 2004;50(4):386-90.

5. Kac G. Secular trends in the stature of Brazilian Navy recruits born from 1940 to 1965. *Cad Saúde Pública*. 1998;14(3):565-73.
6. PNUD Brasil. Brasil melhora IDH, mais cai no ranking. Nov. 2006. [citado out 2009]. Disponível em: http://www.pnud.org.br/pobreza_desigualdade/reportagens/index.php?id01=2388&lay=pd.
7. Blumenau em números: uma coletânea dos principais indicadores nos últimos anos. Blumenau: SEBRAE; 2005.
8. U.S. Department of Health and Human Services. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). National Center for Health Statistics (NCHS). [cited 2009 oct]. Available from: <http://www.cdc.gov/growthcharts>.
9. Bianka-Caliman S, Castro-Franceschini SC, Priori SE. Tendência secular do crescimento em adolescentes do sexo masculino: ganho estatural e ponderal, estado nutricional e sua relação com a escolaridade. *Arch Latinoam Nutr*. 2006;56(4):321-8.
10. Figueiró AC. Perfil do crescimento dos jovens alistados no exército no Estado de Pernambuco entre 1979 e 1990. [dissertação] Recife: Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco; 1994.
11. Marcondes E, Marques RM. Estudo antropométrico de indivíduos aptos para o serviço militar no período de 1979 a 1991. *Rev Bras Crescimento Desenvolv Hum*. 1993;2(1):9-38.
12. Espín Neto J. Tendência secular do crescimento em escolares de alto nível socioeconômico [tese]. 2001. Campinas: Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas; 2001.
13. Kac G. Secular height trend: a literature review. *Cad Saúde Pública*. 1999;15(3):451-61.
14. Floud R. The heights of Europeans since 1750: a new source for European economic history. *National Bureau Economic Research*. 1984;1318:1-31.
15. Ji CY, Hu PJ, He ZH. Secular growth trends in the Chinese urban youth and its implication on public health. 2007. *Beijing Da Xue Xue Bao*. 2007;39(2):126-31. Abstract.
16. Zhang Y, Wang S. Secular trends in growth and body composition among children and adolescents from 1985 to 2005 in Shandong, China. *Anthropol Sci*. 2009;117(2): 69-76.
17. Monteiro CA, Conde WL. Tendência secular do crescimento pós-natal na cidade de São Paulo (1974-1996). *Rev Saúde Pública*. 2000;34(6 Supl):41-51.
18. Marques-Vidal P, Medeleine G, Romain S, Gabriel A, Bovet P. Secular trends in height and weight among children and adolescents of the Seychelles, 1956-2006. *BMC Public Health*. 2008;8:166.
19. Sinsek F, Ulukol B, Gulnar SB. The secular trends in height and weight of Turkish school children during 1993-2003. *Child Care Health Dev*. 2005;31(4):441-7.
20. Jakić M, Jakić M. Secular growth trend in urban children enrolling in primary school in the war time. 2006. *Acta Med Croatica*. 2006;60(3):195-9. Abstract.
21. Jovanović H, Prebeg Z, Stanić I, Vuletić G. Impact of war on growth patterns in school children in Croatia. *Coll Antropol*. 2003;27(2):573-9.

Artigo recebido: 24/04/09
Aceito para publicação: 27/02/10
