



JOSIEL ALMEIDA DE AVILA

**TENDÊNCIA SECULAR DE ESTATURA, PESO E
ÍNDICE DE MASSA CORPORAL EM ADULTOS JOVENS MILITARES
BRASILEIROS NO SÉCULO XX**

CAMPINAS

2013



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Ciências Médicas

JOSIEL ALMEIDA DE AVILA

TENDÊNCIA SECULAR DE ESTATURA, PESO E
ÍNDICE DE MASSA CORPORAL EM ADULTOS JOVENS MILITARES
BRASILEIROS NO SÉCULO XX

Orientador: Prof. Dr. Gil Guerra Júnior

Dissertação apresentada à Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP para obtenção de título de Mestre em Ciências, área de concentração Saúde da Criança e do Adolescente.

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELO ALUNO JOSIEL ALMEIDA DE AVILA E ORIENTADA PELO PROF..DR. GIL GUERRA JÚNIOR.

Assinatura do orientador

CAMPINAS, 2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
MARISTELLA SOARES DOS SANTOS – CRB8/8402
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
UNICAMP

Av55t Avila, Josiel Almeida de, 1983-
Tendência secular de estatura, peso e índice de
massa corporal em adultos jovens militares brasileiros no
século XX / Josiel Almeida de Avila. -- Campinas, SP :
[s.n.], 2013.

Orientador : Gil Guerra Junior.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Ciências Médicas.

1. Antropometria. 2. Crescimento. 3. Composição
corporal. I. Guerra Junior, Gil, 1960-. II. Universidade
Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas.
III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em inglês: Secular trends of height, weight and bmi in young adults in the
brazilian militaries in the 20th century.

Palavras-chave em inglês:

Anthropometry

Growth

Body composition

Área de concentração: Saúde da Criança e do Adolescente

Titulação: Mestre em Ciências

Banca examinadora:

Gil Guerra Júnior [Orientador]

Ezequiel Moreira Gonçalves

José Espin Neto

Data da defesa: 12-03-2013

Programa de Pós-Graduação: Saúde da Criança e do Adolescente

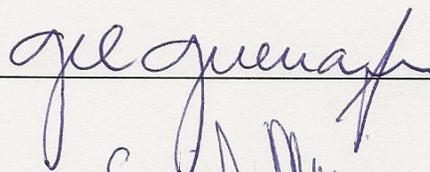
BANCA EXAMINADORA DA DEFESA DE MESTRADO

JOSIEL ALMEIDA DE ÁVILA

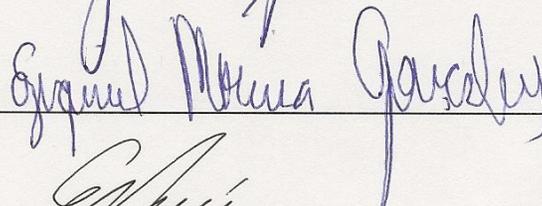
Orientador PROF. DR. GIL GUERRA JÚNIOR

MEMBROS:

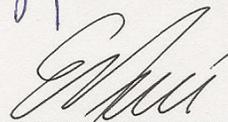
1. PROF. DR. GIL GUERRA JÚNIOR



2. PROF. DR. EZEQUIEL MOREIRA GONÇALVES



3. PROF. DR. JOSÉ ESPIN NETO



Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente da
Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas

Data: doze de março de dois mil e treze

DEDICATÓRIA

Aos meus pais pelos sacrifícios e incentivos ao longo da vida em prol da minha educação.

Ao meu filho Gabriel e a minha esposa Adriana pela compreensão em minhas horas de
ausência.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Gil Guerra Júnior, orientador dedicado, agradeço a confiança e o interesse demonstrados durante toda essa jornada. Suas correções e sugestões foram de grande valia. Seu profissionalismo e comprometimento, desde os primeiros encontros, são dignos de toda minha admiração. Tê-lo como orientador foi uma honra.

Ao Prof. Dr. André Moreno Morcillo, profissional dedicado, pelo suporte estatístico na análise dos dados.

Ao Prof. Dr. José Espin Neto, pelo incentivo e sugestões ao longo do trabalho. Seu entusiasmo pela pesquisa é contagiante.

Ao meu irmão, Rafael Almeida de Avila, pelo seu auxílio prestado na coleta de dados. A presença e ajuda de meu irmão, me fizeram companhia durante as inúmeras horas passadas no arquivo geral da AMAN. Sem a colaboração dele a coletada dos dados teria sido impossível.

Aos meus familiares e amigos pelo incentivo e apoio durante essa jornada.

Ao comando da AMAN pela permissão concedida para coletar de dados do arquivo geral.

Ao Capitão Heron de Souza Bello, chefe do arquivo geral da AMAN, pela colaboração, colaboração esse que permitiu que a pesquisa nos arquivos fosse realizada da melhor maneira possível.

Ao comando da EsPCEEx, do Corpo de Alunos e da Seção de Treinamento Físico e Militar pelo apoio durante toda essa jornada.

À Major Jane Rodrigues Santos pelas correções e sugestões relativas à língua portuguesa.

Ao 1º Tenente Diego Amaro e ao colega de mestrado Vinícius Justino Barbeta pelo auxílio e correções na língua inglesa

Aos Professores, funcionários e colegas de Mestrado da Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente e do CIPED, pela disposição constante, prontos a ajudar no que fosse necessário.

EPÍGRADE

Vão uns pelo largo campo da ambição soberba,
outros pelo da adulação servil e baixa,
outros pelo da artificiosa hipocrisia
e alguns pelo da religião sincera.

Eu porém, inclinado à minha estrela, vou pela estreita senda da cavalaria,
por cujo exercício desprezo a fazenda, mas não a honra.

Cervantes

RESUMO

Estudos de tendência secular de crescimento têm procurado analisar o crescimento de diferentes grupos populacionais ao longo do tempo. Entretanto, esses dados são escassos em países em desenvolvimento como o Brasil. O objetivo desse estudo foi verificar a tendência secular da estatura, do peso e do índice de massa corporal (IMC) de alunos de estabelecimentos de ensino militar do Exército Brasileiro nascidos entre as décadas de 20 e 90. Para isso, foi realizado um estudo retrospectivo com levantamento de dados dos arquivos existentes em dois estabelecimentos de ensino militar do Exército Brasileiro. A amostra foi composta de indivíduos com idade entre 18 e 20 anos e nascidos entre as décadas de 20 e 90. Foram analisados 2.169 dados de estatura e 1.741 dados de peso e IMC. Durante o período avaliado ocorreu um aumento de 7,3 cm na média da estatura, de 9,8 Kg na média do peso e 1,8 Kg/m² na média do IMC. Os ganhos mais significativos foram observados entre as décadas de 20 a 40 e de 60 a 70. A tendência secular de crescimento observada nestes jovens adultos brasileiros durante o período analisado, apesar de positiva, foi heterogênea.

ABSTRACT

ABSTRACT

The secular trends of increasing weight and height in the past centuries are well documented in developed countries. However, these data are still scarce in developing countries such as Brazil. The aim of this study was to verify the secular trends of increasing height, weight and body mass index (BMI) of students from military schools of the Brazilian Army born between the 1920s and 1990s. A retrospective study was performed, which included a survey of data from files of two military schools of the Brazilian Army. The sample was composed of subjects aged between 18 and 20 years old. The study analyzed 2,169 heights and 1,741 weights and BMIs. During the evaluation period, height increased by an average of 7.3 cm, weight of 9.8 kg and BMI of 1.8 kg/m². The most significant gains were observed in subjects born from the 1920s to the 1940s and the 1960s to the 1970s. The secular trends of growth in military students born in the 20th century were positive in Brazil, although the increases were not constant decade by decade.

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Prevalência de déficit de peso, excesso de peso e obesidade na população com 20 ou mais anos de idade, por sexo - Brasil – períodos 1974-1975,1989 e 2008-2009.....	48
Figura 2: Média de estatura (cm) com intervalo de confiança de 95% por década de nascimento de jovens militares brasileiros.....	77
Figura 3: Média de peso (Kg) com intervalo de confiança de 95% por década de nascimento de jovens militares brasileiros.....	78
Figura 4: Média de IMC (Kg/m ²) com intervalo de confiança de 95% por década de nascimento de jovens militares brasileiros.....	79

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1: Resumo dos principais estudos sobre tendência secular de crescimento nos séculos XX e XXI no exterior.....	43
Tabela 2: Resumo dos principais estudos sobre tendência secular de crescimento nos séculos XX e XXI no Brasil.....	49
Tabela 3: Descrição da década de nascimento da amostra.....	71
Tabela 4: Descrição do grupo etário da amostra.	71
Tabela 5: Descrição do estado de nascimento e moradia da amostra.....	72
Tabela 6: Descrição da região de nascimento e moradia da amostra.....	73
Tabela 7: Dados de média, desvio padrão (DP) e percentis da estatura de acordo com a região de nascimento e moradia.....	73
Tabela 8: Dados de média, desvio padrão (DP) e percentis do peso de acordo com a região de nascimento e moradia.....	74
Tabela 9: Dados de média, desvio padrão (DP) e percentis do IMC de acordo com a região de nascimento e moradia.....	75
Tabela 10: Dados de média, desvio-padrão (DP), variação e quartis (Q) da estatura, peso e IMC conforme década de nascimento.	76

LISTA DE ABREVIATURAS

AMAN	Academia Militar das Agulhas Negras
Cm	Centímetro
DP	Desvio padrão
EPC	Escola Preparatória de Campinas
EsPCEX	Escola Preparatória de Cadetes do Exército
EPF	Escola Preparatória de Fortaleza
EPPA	Escola Preparatória de Porto Alegre
EPSP	Escola Preparatória de São Paulo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de massa corporal
Kg	Quilograma
m ²	Metro ao quadrado
PIB	Produto interno bruto
Q	Quartil

SUMÁRIO

	PÁGINA
RESUMO.....	xiii
ABSTRACT.....	xvii
LISTA DE FIGURAS.....	xxi
LISTA DE TABELAS.....	xxiii
LISTA DE ABREVIACÕES.....	xxv
1 – INTRODUÇÃO.....	33
1.1 – O CRESCIMENTO.....	35
1.2 – A TENDÊNCIA SECULAR – DEFINIÇÃO.....	36
1.3 – ESTUDOS HISTÓRICOS DE CRESCIMENTO.....	38
1.4 – TENDÊNCIA SECULAR NOS SÉCULOS XX E XXI NO EXTERIOR.....	40
1.5 – TENDÊNCIA SECULAR NOS SÉCULOS XX E XXI NO BRASIL.....	46
1.6 – A EsPCEx E A AMAN.....	51
2 – JUSTIFICATIVA.....	55
3 – OBJETIVO.....	59
4 – CASUÍSTICA E MÉTODOS.....	63
4.1 – TIPO DE ESTUDO.....	65
4.2 – CASUÍSTICA.....	65
4.3 – VARIÁVEIS DEPENDENTES.....	65
4.4 – VARIÁVEIS INDEPENDENTES.....	65
4.5 – CRITÉRIO DE INCLUSÃO.....	65

4.6 – CRITÉRIO DE EXCLUSÃO.....	66
4.7 – COLETA DE DADOS.....	66
4.8 – INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS.....	66
4.9 – BANCO DE DADOS.....	66
4.10 – DEFINIÇÃO DAS COORTES.....	66
4.11 – PROCESSAMENTO DOS DADOS.....	67
4.12 – ANÁLISE DOS ESTATISTICA.....	67
5 – RESULTADOS.....	69
5.1 – CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO ESTUDADA.....	71
5.1.1 – DÉCADA DE NASCIMENTO.....	71
5.1.2 – GRUPO ETÁRIO.....	71
5.1.3 – LOCAL DE NASCIMENTO E MORADIA.....	72
5.2 – ESTATURA, PESO E IMC DE ACORDO COM A REGIÃO DE MORADIA E NASCIMENTO.....	73
5.3 – VALORES MÉDIOS PARA AS VARIÁVEIS ESTUDADAS.....	76
5.4 – TENDÊNCIA SECULAR EM ESTATURA.....	77
5.5 – TENDÊNCIA SECULAR DO PESO.....	78
5.6 – TENDÊNCIA SECULAR DO IMC.....	79
6 – DISCUSSÃO.....	81
7 – CONCLUSÃO.....	93
8 – REFERÊNCIAS	97
9 –ANEXO	109

**ANEXO 1 – Consumo diário de pão entre setembro de 1941 e fevereiro de 1942 em
Leningrado.....111**

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

1.1 O CRESCIMENTO

O crescimento é uma atividade biológica em que o aumento do número e do tamanho das células ocasiona um aumento das dimensões corporais como um todo ou de partes específicas^{1,2}. O crescimento tem início na fase intrauterina e continua ao longo da vida^{3,4}, podendo ser somático, neural, genital ou linfóide. Nele, cada célula, tecido e órgão cresce de acordo com determinados padrões de normalidade, conforme a maturação e a idade do indivíduo⁵.

A avaliação do crescimento pode ser feita pela estatura, peso, perímetros cefálicos e torácico. Devido a sua fácil obtenção e por ser considerado um índice de desenvolvimento global o peso é o mais usado, no entanto, a estatura é o indicador mais seguro. Já o perímetro cefálico é uma medida importante nos primeiros dois anos de vida, momento em que ocorre um crescimento acelerado do cérebro. O perímetro do cefálico, por exemplo, aumenta dez centímetros no primeiro semestre de vida¹.

O Índice de Massa Corporal (IMC), peso/estatura², é utilizado para monitorar o crescimento, principalmente em questões relacionadas ao sobrepeso e obesidade⁶. No entanto, a interpretação do IMC em crianças, adolescentes e jovens adultos deve ser realizada com cautela, pois ele não faz diferença entre massa gorda e massa livre de gordura². O desenvolvimento ósseo e dentário também são campos férteis para o estudo do crescimento¹.

O crescimento é caracterizado por quatro fases distintas: crescimento intra-uterino, primeira infância, segunda infância e a adolescência⁵. Na primeira fase o crescimento do feto tem início após a embriogênese (oitava semana após a fecundação). Durante o período da gestação, as dimensões corporais do feto passam de 3,5 cm e 2 g para 50 cm e 3.000 g respectivamente. O ganho de peso do feto pode ser dividido em quatro períodos: período de crescimento lento (até a 15^a e a 16^a semana de gestação); período de crescimento acelerado (entre a 17^a e a 27^a semana de gestação); período de crescimento máximo (entre a 28^a e a 37^a semana de gestação); e período de crescimento em desaceleração (a partir da 37^a semana)¹.

Durante a primeira infância (nascimento até 2 anos) ocorre um crescimento que se estende até o início da segunda infância⁵. No entanto, logo após o nascimento ocorre uma diminuição do peso em função da urina, do mecônio e do jejum das primeiras horas. Somente após o 10º dia de vida o peso é novamente atingido, já no 5º e 12º meses de vida a criança dobra e triplica o peso que possuía ao nascer¹.

A partir do segundo ano de vida (segunda infância) ocorre um crescimento uniforme, em que o acréscimo anual do peso e da estatura se mantêm⁵ constantes até o início da adolescência¹.

Durante a adolescência ocorrem três períodos de crescimento: um período estável, quando os crescimentos são normalmente constantes, entre 4 a 6 cm e 2 a 3 kg por ano; um período de aceleração, em que a taxa de crescimento aumenta progressivamente até atingir seu maior valor (pico da velocidade de crescimento); e um período de desaceleração, quando os incrementos diminuem gradativamente até pararem¹.

O estirão puberal, período de aceleração do crescimento durante a adolescência, é responsável por aproximadamente 20% da estatura e 50% do peso final do indivíduo adulto. A idade cronológica de ocorrência desse evento depende do estágio de maturação. Durante esse período da vida também ocorre um aumento da massa muscular e gorda (dependente do sexo), crescimento dos diversos órgãos, alterações faciais entre outros¹.

1.2 TENDÊNCIA SECULAR – DEFINIÇÃO

Tendência secular de crescimento é um termo usado para caracterizar mudanças que ocorrem no tamanho ou na composição corporal de um determinado grupo populacional durante um período longo de tempo⁷. Também pode ser entendida como a alteração da idade na qual se atinge uma determinada estatura na infância ou na adolescência, ou o momento em que a estatura final é alcançada em um determinado país⁸.

A tendência secular de crescimento pode ser positiva, quando ocorre um aumento ou uma aceleração do crescimento; negativa, quando ocorre uma diminuição do crescimento; ou neutra quando não é observada nenhuma mudança⁷.

O crescimento positivo pode ser observado no fato das gerações atuais serem mais altas que as gerações passadas, fato esse constatado em vários países ao longo dos séculos⁹.

O crescimento negativo foi observado na população Chilena entre 1920 e 1960, quando ocorreu uma redução da estatura final dessa população¹⁰; no Japão durante a segunda Guerra Mundial¹¹; e em meninos da Guatemala entre 1983 e 1995. Como possíveis causas desse resultado estão a redução do produto doméstico bruto, da produção de alimentos e aumento dos índices de preço ao consumidor¹². Já a ausência de crescimento pode tanto ser o reflexo do máximo potencial genético ter sido alcançado ou das condições ambientais não permitirem que ocorra um maior crescimento^{10,13,14}.

Estudos relacionados ao crescimento podem ser longitudinais e transversais. Os dois tipos de estudos são importantes, porém têm suas peculiaridades e não devem ser interpretados da mesma maneira. Os estudos transversais são bastante úteis para analisar distâncias da curva de crescimento e criar padrões de referência de uma determinada amostra, enquanto que os estudos longitudinais são ferramentas que permitem analisar as taxas de crescimento nas diversas faixas etárias^{3,4}.

O crescimento de um indivíduo, incluindo estatura, peso e puberdade é condicionado pela herança genética e sofre influência do meio ambiente, em especial do estado de saúde, dos fatores nutricionais e das condições socioeconômicas^{15,16}. Esses fatores de forma aguda influenciam pouco no crescimento, no entanto, mudanças crônicas geram alterações no crescimento final do indivíduo. Guerras, catástrofes ambientais e mudanças do padrão alimentar que perduram por um longo período têm um efeito considerável no peso e na estatura das crianças e dos adolescentes^{17,18}.

Nesse sentido, Eveleth e Tanner destacaram o papel do meio ambiente no crescimento, afirmando que dois genótipos em condições ótimas poderiam produzir estaturas semelhantes. No entanto, iriam produzir diferentes estaturas sob condições de privação. Para ele o crescimento reflete o estado nutricional e de saúde, bem como o estado psicológico. Sendo o acompanhamento dessas variáveis uma ferramenta muito útil para verificar a saúde da população de um grupo específico¹⁹.

1.3 ESTUDOS HISTÓRICOS DE CRESCIMENTO

Segundo Tanner os estudos relacionados ao crescimento são impulsionados por três razões principais: a curiosidade, a orientação social e questões clínicas²⁰. O primeiro estudo longitudinal sobre o crescimento foi feito no século XVIII, e tinha mais um intuito de descoberta e curiosidade. Esse estudo foi feito pelo conde Philibert Guéneau de Montbeillard (1720-1785) em seu filho entre 1759-77. Nesse estudo o conde mediu seu filho a cada seis meses, do nascimento até os dezoito anos. Os dados relativos a esse estudo permaneceram no esquecimento, durante alguns anos, sendo posteriormente mostrados por Tanner na forma de um gráfico de idade x estatura e idade x velocidade de crescimento. Cabe ressaltar que a estatura final do filho do conde foi bastante elevada até mesmo para os padrões atuais, aproximadamente 1,85 m²¹.

Outro estudo longitudinal desse mesmo período foi realizado em um colégio de Stuttgart com filhos de nobres e burgueses entre 1772-1782. Esse estudo mostrou que a estatura final média dessa amostra foi de 168,8 m e 167,6 m respectivamente, diferença essa não significativa²¹.

Apesar dos dados de estatura do filho de Montbeillard estarem nos percentis mais elevados, inclusive para os gráficos de crescimentos atuais, o mesmo não ocorreu com a estatura de jovens de classes sociais menos favorecidas da mesma época. Nesse sentido ao analisarmos os dados da “Marine Society”, que coletava dados de meninos provenientes das classes trabalhadoras entre 1786 a 1857, e compararmos com as referências atuais, veremos que estes valores estão nos percentis mais baixos²¹.

Durante o século XVIII avaliações antropométricas também foram realizadas em militares na Europa e nos Estados Unidos. Elas tinham como principal propósito escolher o soldado mais alto, que conseqüentemente seria mais forte e poderia cobrir uma maior distância em marcha, bem como poderia alcançar maiores distâncias com a baioneta de sua arma e recarregar com mais facilidade seu mosquetão²¹. Outro motivo dessas avaliações serem realizadas era o fato da estatura ser uma forma de identificar os soldados, o que poderia ser útil para capturar desertores, fato esse que ocorria com bastante frequência na revolução americana²².

Já no século XIX foram realizados os primeiros estudos sobre o crescimento na Bélgica por Adolphe Quetelet e na França por Villermé²². Na França, Villermé começou seus estudos procurando solucionar uma indagação sobre as diferenças na mortalidade de ricos e pobres na França. Para isso, ele começou a examinar a estatura de adultos e a relacioná-las a diversos fatores. Analisou também dados do exército Francês do período de 1812-27. Ao analisar esses dados, ele concluiu que a pobreza, e os fatores a ela relacionados, má nutrição, jornadas de trabalho desfavorável, escassez de vestuário, moradia precária e fadiga eram mais importantes para o crescimento do que os fatores relacionados ao clima. Ele afirmou que os fatores que acompanham a pobreza atrasam a idade em que a estatura final é alcançada e atrofiam a estatura do adulto. Afirmou ainda que as guerras napoleônicas também influenciaram o crescimento. Ele constatou que no ano de 1827 era maior o número de recrutas que possuíam uma estatura maior que 1,65m do que no ano de 1812. No entanto outros pesquisadores da época, como Broca (1824-80) e Boudin (1806-1867), discordavam de Villermé e mostravam que essas diferenças eram na verdade influenciadas puramente por questões climáticas e étnicas²¹.

Ainda no século XIX, a revolução industrial, as condições de trabalho das crianças nas fábricas e os estudos de Villermé e Quetelet estimularam em 1830 o trabalho de Edwin Chadwick sobre a estatura de crianças nas fábricas. A partir do trabalho de Edwin Chadwick vários estudos começaram a ser realizados, buscando estudar o crescimento de crianças e adolescentes. Esses estudos auxiliaram inclusive a regulamentar a carga de trabalho de crianças na indústria francesa durante esse período²². Tais estudos utilizavam a estatura, o peso e a idade da menarca como parâmetros, dando origem posteriormente a parâmetros que definiram condições de saúde, sendo essa prática conhecida como auxologia epidemiológica. Essa prática é essencial na área do crescimento para avaliar a influência do meio ambiente e identificar o estado de saúde do indivíduo e da população¹³. Naquela época, por exemplo, foi observado que as crianças oriundas de classe social elevada e as que não realizavam trabalhos manuais possuíam uma maior estatura^{20,21}.

1.4 TENDÊNCIA SECULAR NOS SÉCULOS XX E XXI NO EXTERIOR

As modificações na tendência secular de crescimento ficaram nítidas durante o final do século XIX e início do século XX, quando a população dos países desenvolvidos apresentou um ganho progressivo de estatura e peso. A partir da segunda metade do século XX, devido à melhora das condições de vida, saneamento e alimentação, ocorreu uma estabilização da estatura em alguns países, no entanto, o peso continuou a apresentar uma tendência de aumento^{23,24}.

Nos países do norte europeu e na Itália ocorreu uma estagnação do crescimento após a década de 90. O potencial genético em estatura para os países do norte europeu parece estar entre 179 e 180 cm, no entanto a estatura final dos italianos está estabilizada em 174 cm. Outros países europeus como Bélgica, Espanha e Portugal ainda continuam a apresentar uma tendência de crescimento²⁵. Na tabela 1 é apresentado um resumo dos principais estudos sobre tendência secular de crescimento no séculos XX e XXI no exterior.

Em consequência da tendência secular de crescimento as crianças e os adolescentes de várias partes do mundo são atualmente mais altos, mais pesados e possuem uma maturação mais precoce que as gerações que os precederam, mostrando que antigas tabelas de referência estão desatualizadas²⁶⁻²⁹. No Chile, por exemplo, a partir da década de 80 foi observada uma diminuição significativa das crianças com atraso no crescimento³⁰.

Estudo realizado com gêmeos univitelinos e bivitelinos mostrou que carga genética possui uma forte correlação com o crescimento final a ser atingido³¹. No entanto, além da carga genética fatores como nutrição, urbanização, estresse, doenças, atividade física, desenvolvimento pré-natal, fatores socioeconômicos e ambientais influenciaram no crescimento¹⁶.

Em estudo realizado com crianças mexicanas nascidas nos Estados Unidos entre 1972 e 1983, foi observado que apesar dos valores de IMC e de peso terem aumentado, o mesmo não ocorreu com a estatura após os 14 anos. Essa menor estatura pode ser um reflexo da própria etnia, tendo em vista que mesmo as crianças mexicanas nascidas nos Estados Unidos de nível socioeconômico elevado apresentam uma estatura abaixo da média americana³².

Analisando uma população de pigmeus da África foram observadas alterações significativas de estatura, no último século, enquanto seus vizinhos observaram um crescimento significativo. Entre as prováveis causas dessa diferença são citados: o fato do potencial genético dos pigmeus ter sido atingido, uma vez que essa população vem se mantendo isolada ao longo dos anos; e também o fato de que os pigmeus, apesar de alguns progressos em anos recentes, ainda procuram levar uma vida seminômade, em que as condições de saúde e higiene são precárias³³.

Estudos de regressão linear comparam diversas variáveis procurando verificar as reais causas da baixa estatura, sendo possível constatar que existe uma relação entre a mortalidade infantil e o Produto Interno Bruto (PIB) per capita com a estatura, confirmando que a renda e as condições de saúde também influenciam no crescimento²².

Dentro desse contexto um estudo realizado com a população dos Emirados Árabes Unidos observou que ocorreu uma tendência de crescimento entre os adultos após a década de 60. Essa tendência positiva de crescimento ocorreu juntamente com a descoberta de petróleo nesse país na década de 60³⁴.

Crises, guerras ou catástrofes também influenciam o crescimento. Durante a segunda Guerra Mundial ocorreu uma queda considerável na estatura e no peso das crianças e adolescentes. Um dos fatores determinantes para essa situação foi a escassez de alimentos enfrentada pelas regiões afetadas¹⁷.

Estudos apontam que uma alimentação com deficiência de nutrientes tanto em sua quantidade quanto em sua qualidade ocasiona distúrbio no crescimento³⁵. Essa ingestão calórica deficiente prejudica a taxa de crescimento em favor da manutenção das atividades basais do organismo³⁶.

No Japão, o período de tendência secular negativa continuou até 1950, quando uma nova tendência de crescimento, agora positiva, começou a ser observada. Contribuíram para esse fato o retorno dos níveis de suprimentos e a ocidentalização da dieta^{37,38}.

Existem estudos que procuram relacionar a tendência secular de crescimento com fatores socioeconômicos, sendo observado que populações sujeitas a diferentes condições socioeconômicas apresentam taxas de crescimento diferentes^{39,40}. Em pesquisa, quando foram comparados dados antropométricos de crianças coreanas que nasceram e

viviam na Coreia com as que viviam no Japão, foi verificado que aquelas que viviam no Japão possuíam maior estatura e peso, sendo os resultados obtidos similares aos dos próprios japoneses. A influência do meio em que vivia cada uma dessas amostras foi determinante para os resultados encontrados⁴¹.

Na Venezuela, no momento do nascimento não foram observadas diferenças entre a estatura e o peso nos diferentes estratos sociais, porém essas diferenças começam a aparecer com os anos, principalmente influenciada pela melhora das condições ambientais. Aos sete anos, essa diferença foi de 4 cm e 2,5 kg entre os estratos sociais extremos e aumentou para 5 cm e 7 kg aos 14 anos. Já aos 18 anos o jovem venezuelano era mais baixo e magro que o americano e britânico, mesmo nos estratos sociais mais elevados da população venezuelana⁴². Na Bélgica entre 1960 e 2004 também foi observado um aumento mais efetivo de estatura após os cinco anos⁴³.

Analisando a estatura de crianças de 5 a 11 anos de várias classes sociais da Inglaterra e Escócia durante a década de 70, foi observado que as crianças que tinham os pais desempregados possuíam uma menor estatura, quando comparadas com aquelas que os pais possuíam emprego²⁰.

As diferenças de peso e estatura existentes entre as classes sociais em alguns países começaram a diminuir após a 2ª Guerra Mundial e praticamente deixaram de existir na década de 70^{17,44}. Porém, isso não significa que o crescimento tenha cessado, mesmo em países desenvolvidos, ainda continuava a existir uma tendência positiva de crescimento na década de 90, embora a taxas mais lentas⁴⁵.

Tabela 1: Resumo dos principais estudos sobre tendência secular de crescimento no século XIX e XX no exterior.

Autor	Desenho	Ano	Período de avaliação	Local	Amostra	Conclusão
Lindgren ⁴⁴	Longitudinal	1976	1964 a 1973	Suécia	Crianças	Não foram encontradas diferenças significativas entre estatura, peso, idade do pico de crescimento, idade do pico de ganho de peso, idade da menarca e os diferentes níveis socioeconômicos e o ganho familiar.
Rona et al. ⁴⁰	Longitudinal	1978	1972-6	Escócia e Inglaterra	Crianças entre 5 e 11,5 anos.	Crianças de classe social mais baixa e que os pais estavam desempregados eram menores.
Brundtland et al. ¹⁷	Transversal	1980	1920 a 1975	Suécia	Crianças, adolescentes e militares.	Ocorreu um crescimento em estatura entre 8-14 anos até 1940. Durante a 2ª GM houve queda da estatura e uma recuperação após o término da guerra. As mudanças do período da guerra parecem estar relacionadas às mudanças nutricionais. Após a guerra, as crianças da classe econômica mais elevada eram mais altas, no entanto, essa diferença está desaparecendo.
Kim ⁴¹	Transversal	1982	1978	Japão	Estudantes de 6-17 de idade de origem coreana nascidos no Japão	Os coreanos que moravam no Japão eram mais altos, pesados e possuíam pernas maiores que os coreanos nativos.
Matsumoto ³⁷	Transversal/ Longitudinal	1982	1900 a 1980	Japão	Crianças e adolescentes de 6-17 anos	Excluindo o período da 2ª GM ocorreu uma redução da idade de máximo crescimento em estatura.
Floud ²²	Transversal	1984	1761 a 1975	Europa	Conscritos do exército	As alterações de estatura ocorridas, no passado e no presente, são influenciadas pelo meio ambiente e pelas doenças. O aumento da estatura média foi uma evidência da melhora do meio ambiente e da economia.
Malina et al. ³²	Transversal	1987	1972 a 1983	EUA	Crianças e adolescentes américo-mexicanos de 6-17 anos	Os avaliados de 1983 eram mais altos entre os 6-13 anos. Exceto aos 16 anos, os avaliados em 1983 eram mais pesados e tinham um maior IMC. A estatura dos américo-mexicanos ficou próxima do percentil 25 e o peso entre o percentil 25 e 50 da população americana.

Hansen et al. ³⁵	Longitudinal	1991	1968 a 1969	EUA	Crianças com baixo peso e estatura.	Uma alimentação com deficiência na quantidade ou na qualidade de nutrientes pode ocasionar distúrbios no crescimento.
Delemarre-van de Waal ¹⁶	Revisão	1993	-----	-----	-----	O crescimento pré natal, pós natal e a estatura final dependem dos fatores genéticos e ambientais.
Fredriks et al. ⁴⁵	Transversal	2000	1955 a 1997	Holanda	Estudos nacionais	Tendência de crescimento em estatura para crianças, adolescentes e jovens adultos. A estatura variou de acordo com a região, nível educacional e tamanho da família.
Murata ³⁸	Revisão	2000	-----	Japão	Estudos nacionais	Nos últimos anos, o número de indivíduos obesos e com sobrepeso aumentou. Entre os fatores determinantes para esse crescimento estão o maior consumo de gordura e um estilo de vida sedentário.
Sanna e Soro ²⁹	Transversal	2000	1975-96	Itália	Crianças de 7 a 10 anos	As crianças da década de 90 eram mais altas, pesadas, maiores e possuíam uma cabeça mais longa e um rosto mais largo que as década de 70. O aumento de estatura ocorreu principalmente devido ao aumento do comprimento dos membros inferiores.
Kulaga et al. ²⁷	Transversal	2001	2007-9	Polônia	Crianças e adolescentes de 6-19 anos	Comparado com referências da década de 80, 90 e do início do século XXI ocorreu um aumento da estatura e do IMC. As mudanças econômicas ocorridas influenciaram as transformações observadas.
Larnkjaer ²⁵	Transversal	2006	1990-2005	Europa	Conscritos	A tendência de crescimento em estatura parou em alguns países europeus após a década de 90. No entanto, a Bélgica, a Espanha e Portugal ainda continuam apresentando uma tendência de crescimento.
Caballero ²³	Revisão	2007	-----	-----	-----	Durante o século XX a população dos países desenvolvidos começou a atingir seu potencial genético em estatura, no entanto o IMC continuou aumentando.
Komlos e Lauderdale ²⁴	Transversal	2007	1959 a 2004	EUA	Adultos e militares.	Após a metade do século XX ocorreu uma atenuação do crescimento da população americana.
Laska-Mierzejewska e Olszewska ²⁶	Transversal	2007	1967 a 2001	Polônia	Meninas de 9-18 anos da região rural	Dados de 2001 mostram uma tendência de crescimento em estatura e peso, bem como uma redução na idade de menarca. As mudanças foram influenciadas pela conjuntura econômica vivida pelo país.

Kim et al. ³⁹	Transversal	2008	1965 a 2005	Coreia	Crianças e adolescentes	Durante o período avaliado ocorreu uma tendência de crescimento para a estatura e para o peso.
Baynouna et al. ³⁴	Transversal	2009	2004 a 2005	Emirados Árabes Unidos	Adultos de ambos os sexos	A tendência de crescimento em estatura observada foi possivelmente influenciada pelas condições socioeconômicas melhores.
Gohlke e Woelfle ¹⁴	Revisão	2009	-----	-----	-----	A partir da metade do século XIX os países do norte europeu apresentaram uma diminuição das taxas de crescimento em estatura.
Roelants et al. ²⁸	Transversal	2009	2002-4	Bélgica	Crianças e adolescentes de 0-25 anos	Tendência de crescimento em estatura e peso para as crianças acima dos 5 anos. Aumento da estatura média e do peso nos adultos, e da prevalência de sobrepeso e obesidade da população.
Travaglino et al. ³³	Transversal	2011	1911 a 2006	Camarões	Adultos pigmeus Baka e da etnia Bantu	A etnia Bantu teve um crescimento significativo para ambos os sexos, enquanto os pigmeus não apresentaram nenhuma mudança secular em estatura. Os fatores ambientais e genéticos contribuíram para o menor crescimento observado nos pigmeus.

1.5 TENDÊNCIA SECULAR NOS SÉCULOS XX E XXI NO BRASIL

Tendo em vista a rotina de avaliações antropométricas realizadas em militares, os dados dessas avaliações passaram a ser utilizados em vários estudos de tendência secular de crescimento nas diversas partes do mundo⁴⁶. Sendo assim, dados militares são uma importante alternativa para avaliar a tendência de crescimento, principalmente na ausência de inquéritos antropométricos sistematizados de representatividade nacional. No entanto, é importante a não extrapolação dos dados encontrados para a população brasileira em geral, tendo em vista as peculiaridades socioeconômicas, educacionais e físicas dos indivíduos que ingressam na carreira militar quer de maneira obrigatória ou voluntária através de concurso público⁴⁷.

No Brasil, devido à escassez de dados para realizar análises sobre o crescimento, a maioria dos trabalhos têm utilizado dados militares, tendo em vista as avaliações físicas e médicas realizadas para ingresso nas forças armadas⁴⁸. No entanto, comparado com outros países, o número de estudos nacionais ainda é pequeno⁴⁶. Na tabela 2 é apresentado um resumo dos principais estudos sobre tendência secular de crescimento nos séculos XX e XXI no Brasil.

Nos países em desenvolvimento, como o Brasil, a estabilização de estatura que foi observada nos países desenvolvidos a partir da segunda metade do século XX, ocorreu mais tardiamente. O aumento da estatura média de recrutas da marinha nascidos entre 1940 e 1965 apresentou uma associação positiva com a queda da mortalidade infantil, que começou a decair a partir da década de 30⁴⁸.

É importante lembrar que apesar de alguns estudos realizarem comparações entre a estatura e os mais variados indicadores socioeconômicos, é necessário ter cautela ao realizar analogias e afirmar que ocorreu uma melhora das condições de vida. Se levarmos em consideração, por exemplo, apenas o ganho médio de uma família e não considerarmos as condições de trabalho, acesso à saúde, saneamento básico e preço dos alimentos, conclusões equivocadas podem ser tiradas. Assim sendo, analisar as mudanças ocorridas em um século apenas tendo por base uma variável não parece ser coerente.²²

No Brasil, os conscritos nascidos entre a década de 40 e 60 apresentaram tendência secular positiva de crescimento, sendo observada apenas uma queda nessa

tendência para os nascidos no período da 2ª Guerra Mundial. Apesar do Brasil não estar diretamente envolvido com a guerra, visto que os principais combates ocorreram distantes do solo brasileiro, fica evidente que a conjuntura econômica mundial gerou reflexos na economia e na vida da população brasileira⁴⁸.

A tendência de crescimento para militares brasileiros continuou apresentando uma boa correlação com a melhora dos fatores socioeconômicos até o final do século XX^{49,50}. No entanto, cabe lembrar que apesar do alistamento ao serviço militar ser obrigatório no Brasil, os dados militares possuem características peculiares e sua análise merece cautela.

Na segunda metade do século XX ocorreu uma tendência de crescimento nas diversas regiões do Brasil. Todavia, existem diferenças quanto à magnitude desse crescimento⁹. Regiões de menor PIB per capita e a zona rural ainda apresentaram um déficit de estatura, por outro lado a obesidade aumentou de forma mais significativa nos indivíduos com maior nível sócio econômico^{51,52}.

Entre a década de 70 e o início do século XXI (2002 e 2003) os adolescentes brasileiros se aproximaram dos valores de referência internacional de estatura. Nas últimas décadas também foi observado um maior crescimento antes da adolescência e menores aumentos de estatura no final da adolescência e início da vida adulta. Dessa forma, apesar da estatura final no Brasil durante 1974 e 2002 ter aumentado ocorreu uma redução progressiva do aumento da estatura entre os 10 e 19 anos⁵².

Apesar do aumento de estatura que ocorreu em nosso país, ao longo do século XX, os valores da estatura média dos brasileiros ainda estão abaixo da média internacional. Os estados da região Norte e Nordeste são os que apresentam menores estaturas e também menores índices de desenvolvimento socioeconômicos⁵³.

Recrutas de Pernambuco e do Acre também apresentaram um crescimento ao longo do século XX. No entanto, a média da estatura nesses dois locais estava abaixo do observado em países desenvolvidos e também das regiões mais desenvolvidas do nosso país^{54,55}.

A tendência secular de peso e estatura está bem documentada em países desenvolvidos, no entanto, estudos de nível nacional ainda são escassos em países em

desenvolvimento como o Brasil. Porém estudos realizados pelo governo brasileiro mostram que ocorreu um aumento do peso e da estatura de crianças, adolescentes e adultos da população brasileira entre 1974 e 2009. Durante esse período o ganho de peso foi maior que o de estatura, em consequência o número de pessoas com sobrepeso e obesas aumentou de forma significativa⁵⁶ (Figura 1).

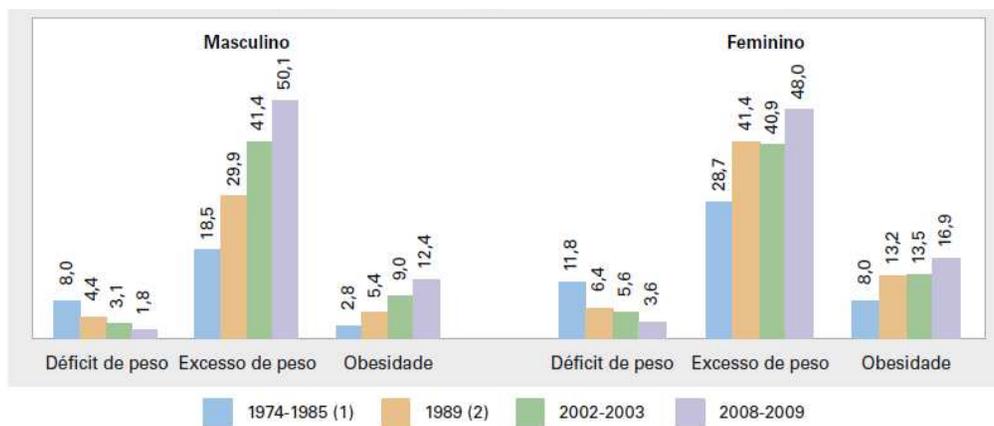


Figura 1: Prevalência de déficit de peso, excesso de peso e obesidade na população com 20 ou mais anos de idade, por sexo - Brasil – períodos 1974-1975, 1989 e 2008-2009 (Fonte: IBGE - Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009).

Tabela 2: Resumo dos principais estudos sobre tendência secular de crescimento no século XIX e XX no Brasil.

Autor	Estudo	Ano	Período de avaliação	Local	Amostra	Resultado
Marcondes e Marques ⁵³	Transversal	1993	1979-1991	Brasil	Jovens alistados para o serviço militar	Ocorreu tendência de crescimento durante o período, exceto para: Espírito Santos, Ceará, Amazonas e Acre. A maior escolaridade ocasionou um maior peso e estatura. A menor estatura média corresponde ao Estado do Maranhão (164,34 cm) e a maior estatura corresponde ao Estado de São Paulo (170,26 cm). O menor peso corresponde ao Estado do Piauí (56,52 kg) e o maior peso corresponde ao Estado de São Paulo (62,92 kg).
Monteiro et al. ⁹	Transversal	1994	1974-1989	Brasil	Estudos Nacionais	Tendência positiva de crescimento ao longo do período. Diferentes taxas de crescimento foram observadas nas diferentes regiões do país.
Brandão ⁵⁰	Transversal	1998	Nascidos entre 1949-76	Campinas	Jovens alistados para o serviço militar	Ocorreu um ganho de estatura durante o período de 7,3 cm. Os indivíduos com maior escolaridade eram os mais altos.
Kac ⁴⁸	Transversal	1998	Nascidos entre 1945-60	Brasil	Recrutas da Marinha	Tendência de crescimento positiva para a estatura em praticamente todas as regiões e níveis de escolaridade. Associação positiva entre a queda da mortalidade e aumento de estatura. Durante o período da 2ª GM foi observada uma queda da estatura.
Kac ⁴⁶	Revisão	1999	-----	-----	-----	A tendência secular de crescimento foi influenciada pelas condições sanitárias, econômicas e sociais. A 2ª GM reduziu a tendência de crescimento em vários países.
Espin Neto ⁵¹	Transversal e longitudinal	2001	Nascidos entre a década de 30 e 70.	Rio de Janeiro	Estudantes da elite carioca de 9 aos 18 anos.	Não foi observada mudança significativa na estatura final dos avaliados. Ocorreu uma tendência de crescimento positiva para o peso e o IMC aos 18 anos.
Brandão ⁴⁹	Transversal	2003	1990 a 2000	Estado de São Paulo	Jovens alistados para o serviço militar.	Durante o período avaliado ocorreu tendência secular positiva para estatura e peso. O ambiente é fator primordial nos achados e nas mudanças dos dados de antropometria.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística ⁵⁶	Transversal	2010	2008-9	Brasil	População Brasileira	Comparado com as curvas de referencia anteriores o ganho de peso da população brasileira foi maior que o de estatura. Em todas as idades a partir dos 5 anos ocorreu um aumento do número de pessoas obesas e com sobrepeso.
---	-------------	------	--------	--------	----------------------	--

1.6 A EsPCEEx e a AMAN

EsPCEEx

O Colégio Militar de Porto Alegre foi criado no ano de 1912 pelo presidente da república Marechal Hermes da Fonseca. No ano de 1939 esse estabelecimento de ensino foi transformado na Escola de Preparatória de Porto Alegre (EPPA), início do ensino preparatório do Exército Brasileiro^{57,58}.

Em 1940, o governo de São Paulo manifestou interesse em ter em seu território uma Escola Preparatória nos moldes da EPPA. Esse interesse veio ao encontro das dificuldades apresentadas pela EPPA em receber novos alunos e com a possibilidade do Brasil enviar tropas para a 2ª Guerra Mundial^{57,58}.

Em 1940 e 1942 foram criadas a Escola Preparatória de São Paulo (EPSP) e a Escola Preparatória de Fortaleza (EPF). Devido às dificuldades de construir um novo prédio em pouco tempo, a EPSP teve sua sede provisória onde atualmente é o hospital Sírio-Libanês. As aulas na EPSP tiveram início no dia 2 de junho de 1941. As instalações cedidas pelo governo de SP foram ocupadas até o ano de 1958. No final desse mesmo ano, a EPSP foi transferida para sua nova sede, na cidade de Campinas – SP, quando passou a ser chamada de Escola Preparatória de Campinas (EPC). No ano de 1961 foram extintas a EPPA e a EPF, passando a condição de colégio militar. No ano de 1967 em função das extinções dessas duas escolas, a EPC passou a se chamar Escola Preparatória de Cadetes do Exército (EsPCEEx), denominação que permanece até hoje^{57,58}.

Atualmente o primeiro ano de formação do Oficial de Carreira da Linha de Ensino Militar Bélico é realizado na EsPCEEx e os demais 4 anos de estudo são realizados na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN). O ingresso na EsPCEEx é feito por meio de concurso público de âmbito nacional, para brasileiros do sexo masculino de 17 a 22 anos que tenham concluído o 3º ano do ensino médio^{59,60}.

Na EsPCEEx, os alunos são submetidos a um regime de internato, onde todas as atividades escolares são controladas e reguladas por normas internas, incluindo horários de aula, refeições, atividades físicas e militares. A frequência do aluno às atividades escolares é obrigatória. Ao final do seu 1º ano de formação, o aluno aprovado é considerado habilitado para ingressar na AMAN.

A rotina dos alunos da EsPCEX tem início normalmente às 6 horas da manhã, com a alvorada. Durante o ano de instrução, o aluno tem aulas referentes ao ensino universitário e instruções teóricas e práticas relativas às matérias militares. Além disso, diariamente realiza um treinamento físico periodizado e variado⁶¹.

AMAN

O primeiro núcleo de expansão de ensino militar no Brasil colônia foi um curso prático de fortificação que teve início em 1699, no Rio de Janeiro. Tinha por finalidade preparar o contingente de portugueses e seus descendentes residentes no Brasil para dirigir a construção de fortificações em nosso litoral⁶².

Em 1772 foi criada por ordem de D. Maria I, rainha de Portugal, também na cidade do Rio de Janeiro, a Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho. Foi a primeira escola de engenharia do continente americano e tinha sua sede na Casa do Trem⁶².

Com a fuga da família real portuguesa para o Brasil, o governo português foi instalado na cidade do Rio de Janeiro, em 1808. D. João aqui chegando tomou medidas econômicas, políticas, culturais e de defesa. No campo da defesa, começou a aparelhar a Marinha e o Exército e criou no ano de 1810 a Academia Real Militar. As atividades da Academia Real Militar tiveram início, em 23 de abril de 1811 na Casa do Trem. A Academia Real Militar foi concebida com o intuito de formar oficiais para o Exército e engenheiros para a colônia. Inicialmente formava apenas oficiais de Cavalaria, Infantaria, Artilharia e Engenheiros^{63,64}.

A turma matriculada em 1811 era composta por setenta e três discípulos, sendo a maioria deles do estado do Rio de Janeiro, porém existiam alunos de outros 7 estados. A faixa etária ia dos 15 aos 43 anos. O curso era realizado em dois anos para os oficiais de Cavalaria e Infantaria e em sete para os Engenheiros e Artilheiros⁶³.

Até a sua localização atual, a AMAN teve seis sedes: quatro na cidade do Rio de Janeiro (Casa do Trem, Largo de São Francisco, Praia Vermelha, Realengo), uma em Porto Alegre (Casarão da Várzea), e sua última e atual sede, em Resende – RJ⁶³.

Em 1938 foi lançada a pedra fundamental e iniciada a construção de uma nova escola, em Resende. Essa construção teve como principal motivo o provável desencadeamento de uma guerra na Europa e ao fato de Realengo não atender a um ensino

militar mais amplo, com terreno para realização de exercícios e condições para aumento dos efetivos do Corpo de Cadetes⁶³.

O ano de 1944 foi o primeiro da Escola Militar, em Resende, e o último em Realengo. A nova escola foi localizada no sopé do pico das Agulhas Negras, entre as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo. Ocupava uma área de 67 km² com suas instalações e campo de instrução, possuindo uma área construída de 703.000 m². No dia 20 de março de 1944, foi realizada a primeira cerimônia de passagem dos alunos pelo portão de entrada dos novos cadetes, tendo início o ano letivo⁶³.

Diferentemente da EsPCEX, os alunos da AMAN são chamados de cadetes. No sentido militar, esse termo diz respeito ao filho destinado às forças armadas. Em Portugal, representava o filho mais velho do nobre, a serviço do rei, significado esse que também passou a ser adotado no Brasil com a vinda da família real.

Os alunos de escolas de formação de oficiais do Exército foram chamados de cadetes entre 1811 e 1889. Porém com a República e devido à conotação de nobreza consanguínea que expressava, o título deixou de ser usado^{62,65}. Essa expressão somente voltou a ser utilizada a partir de 1931.

O decreto-lei n° 20.307 de 1931 criou o praça-especial cadete, exclusivamente para o Exército, como distinção aos alunos da Escola Militar do Realengo e posteriormente da AMAN, em homenagem ao Marechal Luís Alves de Lima e Silva (Duque de Caxias, patrono do Exército), que fora cadete. O título de Cadete é confirmado com o recebimento do Espadim, que é entregue ao cadete durante seu primeiro ano na AMAN, em meados de agosto, numa marcante cerimônia, quando é selado definitivamente seu compromisso com o futuro do Exército e do país. O espadim é réplica miniaturizada do sabre do Duque de Caxias^{62,65}.

A AMAN é um estabelecimento de ensino superior militar. Seus cadetes são todos selecionados por meio de concurso público e oriundos da EsPCEX. Suas atividades de ensino buscam desenvolver uma formação humanística, filosófica e científico-tecnológica, bem como uma sólida formação militar. Durante os quatro anos de estudos na AMAN, o cadete vive em regime de internato, tendo uma intensa rotina de atividades físicas e intelectuais⁶³.

Atualmente, a AMAN recebe um contingente de cerca de quinhentos alunos oriundos da EsPCEx e recebe também os cadetes de nações amigas. Em 2012, o curso de formação do Oficial de Carreira da Linha de Ensino Militar Bélico começou a ter a duração de 5 anos. O primeiro deles é realizado na Escola Preparatória de Cadetes do Exército e os demais na AMAN. Ao final de 5 anos de estudos, o concluinte é declarado aspirante-a-oficial (Cavalaria, Infantaria, Artilharia, Engenharia, Comunicações, Intendência ou Material Bélico) e recebe o grau de bacharel em ciências militares^{59,63}.

JUSTIFICATIVA

2. JUSTIFICATIVA

Os jovens que ingressam na EsPCEX e AMAN possuem entre 17 a 22 anos e são provenientes das diversas regiões do país. Os estudos de tendência secular de crescimento nacionais baseados em indivíduos nascidos no início do século passado são escassos.

Mediante essas constatações, avaliar a tendência secular de crescimento para estatura, peso e IMC de adultos jovens alunos de estabelecimento de ensino militar do Exército Brasileiro, nascidos entre às décadas de 20 e 90, é extremamente interessante.

Esse estudo permitirá avaliar o crescimento de um período da história com escassos trabalhos auxiliando a preencher uma lacuna do conhecimento humano.

OBJETIVO

3. OBJETIVO

Avaliar a tendência secular de crescimento para estatura, peso e IMC de adultos jovens alunos de estabelecimentos de ensino militar do Exército Brasileiro nascidos entre as décadas de 20 e 90, do século XX.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

4. CASUÍSTICA E MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo retrospectivo.

4.2 CASUÍSTICA

O estudo foi realizado com levantamento dos dados dos arquivos existentes em dois estabelecimentos de ensino militar do Exército Brasileiro, a AMAN em Resende (RJ) e a EsPCEEx em Campinas (SP). Durante o período em que estudam na AMAN e na EsPCEEx, os militares realizam testes físicos e exames médicos de maneira periódica.

Nos arquivos existentes nesses estabelecimentos de ensino, cada militar possui um prontuário com todos os seus dados. Estes prontuários são organizados de acordo com o ano em que o cadete concluiu a AMAN, sendo que o primeiro registro existente é referente aos concluintes do ano de 1945.

Foram coletadas a data de nascimento, a data de matrícula, a estatura, o peso, o local de nascimento e o local de moradia. A idade foi calculada a partir da data de nascimento e de matrícula, e o IMC foi calculado utilizando o peso e a estatura [peso(Kg)/estatura(m)²].

Os dados foram coletados a partir dos militares formados no ano de 1948 e, portanto, nascidos na década de 20. Essa data de início de coleta foi escolhida por ser o momento em que pela primeira vez aparecem os registros de peso. A partir da turma de 1948, os dados foram coletados a cada 10 anos (1958, 1968,...), visando conseguir uma amostra por década. Com isso foram incluídos nessa pesquisa alunos dos referidos estabelecimentos de ensino, nascidos entre as décadas de 20 e de 90.

4.3 VARIÁVEIS DEPENDENTES

Foram consideradas variáveis dependentes a estatura, o peso e o IMC.

4.4 VARIÁVEIS INDEPENDENTES

Foi considerada variável independente a década de nascimento de cada militar.

4.5 CRITÉRIO DE INCLUSÃO

Foram incluídos na pesquisa todos os alunos que possuíam em seu prontuário a data de nascimento, a data de matrícula e a estatura. Os nascidos na década de 30 não

tinham o peso anotado no prontuário e, portanto, não tiveram os dados de peso e IMC analisados.

4.6 CRITÉRIO DE EXCLUSÃO

Foram excluídos da pesquisa os alunos com idade inferior a 18 anos pois alguns ainda poderiam não ter completado o crescimento e aqueles que possuíam 21 anos ou mais no momento da matrícula pois correspondiam a um número muito pequeno de casos.

4.7 COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada pelo pesquisador e por um colaborador, no período de outubro de 2011 a janeiro de 2012. Adotando esses critérios, foi possível coletar um total de 2.169 dados de estatura e 1.741 dados de peso e IMC. No entanto alguns fatores interferiram na coletada dos dados:

1) Mudança frequente na ficha de informações dos militares. Durante o período de estudos existiam fichas com maior número de informações como (peso, estatura, dobras cutâneas e até mesmo eletrocardiogramas) e outras com apenas o dado de estatura.

2) Falta da ficha de informações em alguns prontuários.

3) Deterioração pela ação do tempo.

4.8 INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS

Para a coleta de dados foi utilizada uma planilha Excel onde foram inseridos os dados referentes a cada militar.

4.9 BANCO DE DADOS

Foi criado um banco de dados no *software* SPSS versão 18.0 para *Windows*.

4.10 DEFINIÇÃO DAS COORTES

Os sujeitos foram divididos em grupos, de acordo com a década de nascimento, da seguinte maneira:

Década de 20 – nascidos entre 1924 e 1929.

Década de 30 – nascidos entre 1934 e 1938.

Década de 40 – nascidos entre 1944 e 1949.

Década de 50 – nascidos entre 1953 e 1957.

Década de 60 – nascidos entre 1963 e 1967.

Década de 70 – nascidos entre 1973 e 1977.

Década de 80 – nascidos entre 1982 e 1987.

Década de 90 – nascidos entre 1991 e 1994.

4.11 PROCESSAMENTO DOS DADOS

Os dados foram processados com o *software* SPSS versão 18.0 para *Windows* e foi adotado o nível de significância de 5%.

4.12 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para analisar os dados coletados os alunos foram agrupados conforme a década de nascimento, local de nascimento e local de moradia. Para conseguir a homogeneidade e normalidade das variáveis dependentes (estatura, peso e IMC) foi realizada a transformação de Blom. Essa transformação garantiu a normalidade e homogeneidade das variáveis peso e estatura. Para essas duas variáveis, as médias das décadas foram comparadas empregando-se a análise de variância (ANOVA) e para a identificação das diferenças entre as médias das décadas empregou-se o teste de Turkey. Para o IMC, a transformação de Blom resultou em bom ajuste de normalidade, entretanto, não se observou homogeneidade das variâncias, o que não recomenda o uso da ANOVA. Desta forma, optou-se pelo uso do Teste de Kruskal-Wallis (análise de variância não-paramétrica) para avaliar o IMC. Neste caso, para identificação das diferenças entre as décadas, empregou-se o Teste de Comparações Múltiplas não-paramétrico.

RESULTADOS

5. RESULTADOS

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO ESTUDADA

5.1.1 DÉCADA DE NASCIMENTO

Na tabela 3 é apresentada a distribuição da amostra de acordo com a década de nascimento.

Tabela 3: Descrição da década de nascimento da amostra.

Década	N	Porcentagem
20	266	12,3
30	250	11,5
40	226	10,4
50	270	12,4
60	237	10,9
70	287	13,2
80	260	12,0
90	373	17,2
Total	2169	100,0

5.1.2 GRUPO ETÁRIO

Na tabela 4 é apresentada a distribuição da amostra conforme o grupo etário.

Tabela 4: Descrição do grupo etário da amostra.

Idade	N	Porcentagem
18	701	32,3
19	791	36,5
20	677	31,2
Total	2169	100,0

5.1.3 LOCAL DE NASCIMENTO E MORADIA

Na tabela 5 e 6 é apresentada distribuição do local de nascimento e de moradia por estado do país e região.

Tabela 5: Descrição do estado de nascimento e de moradia da amostra.

Estado	Nascimento		Moradia	
	N	Porcentagem	n	Porcentagem
Acre	4	0,2	2	0,1
Alagoas	21	1	13	0,6
Amapá	1	0	0	0
Amazonas	17	0,8	15	0,7
Bahia	48	2,2	47	2,2
Ceará	119	5,5	129	5,9
Distrito Federal	29	1,3	83	3,8
Espírito Santo	17	0,8	9	0,4
Goiás	17	0,8	15	0,7
Maranhão	17	0,8	10	0,5
Mato Grosso	29	1,3	18	0,8
Mato Grosso do Sul	24	1,1	19	0,9
Minas Gerais	207	9,5	202	9,3
Pará	23	1,1	10	0,5
Paraíba	17	0,8	11	0,5
Paraná	47	2,2	51	2,4
Pernambuco	80	3,7	76	3,5
Piauí	25	1,2	23	1,1
Rio de Janeiro	827	38,1	895	41,3
Rio Grande do Norte	24	1,1	15	0,7
Rio Grande do Sul	284	13,1	252	11,6
Rondônia	3	0,1	2	0,1
Roraima	1	0	1	0
Santa Catarina	31	1,4	16	0,7
São Paulo	234	10,8	222	10,2
Sergipe	16	0,7	8	0,4
Tocantins	0	0	1	0
Total parcial	2162	99,7	2145	98,9
Sem informação	7	0,3	24	1,1
Total	2169	100,0	2169	100,0

Tabela 6: Descrição da região de nascimento e moradia da amostra.

Região	Nascimento		Moradia	
	n	Porcentagem	n	Porcentagem
Norte	49	2,3	31	1,4
Nordeste	367	16,9	332	15,3
Centro Oeste	99	4,6	135	6,2
Sudeste	1285	59,2	1328	61,2
Sul	362	16,7	319	14,7
Total parcial	2162	99,7	2145	98,9
Sem informação	7	0,3	24	1,1
Total	2169	100,0	2169	100,0

5.2 ESTATURA, PESO E IMC DE ACORDO COM A REGIÃO DE MORADIA E NASCIMENTO

Nas tabelas 7, 8 e 9 são apresentadas a média, o desvio padrão, o percentil 25, 50 e 75 da estatura, do peso e do IMC de acordo com a região de nascimento e moradia.

Analisando a estatura, o peso e o IMC de acordo com o local de nascimento e moradia, somente foram encontradas diferenças significativas ($p=0,002$) na estatura conforme região de nascimento. Nesse aspecto, diferenças significativas de estatura foram observadas entre a região Sudeste ($174,1 \pm 6,1$ cm) e Nordeste ($172,8 \pm 6,5$ cm) e entre a região Centro-Oeste ($174,1 \pm 6,5$ cm) e Nordeste ($172,8 \pm 6,5$ cm) (Tabela 7).

Tabela 7: Dados de média, desvio padrão (DP) e percentis da estatura de acordo com a região de nascimento e moradia.

	Região	Média ± DP	Percentil		
			25	50	75
Nascimento	Norte	172,4 ± 5,7	168,5	172,0	175,5
	Nordeste	172,8 ± 6,1	169,0	173,0	177,0
	Centro-Oeste	174,9 ± 6,5*	170,0	175,0	179,0
	Sudeste	174,1 ± 6,5*	170,0	174,0	178,0
	Sul	174,1 ± 6,3	170,0	174,0	178,0
Moradia	Norte	174,1 ± 6,3	171,0	173,0	178,0
	Nordeste	173,3 ± 6,2	170,0	173,0	178,0
	Centro-Oeste	175 ± 6,8	170,0	175,0	180,0
	Sudeste	173,8 ± 6,4	169,3	174,0	178,0
	Sul	174,3 ± 6,3	170,0	175,0	178,0

* diferença significativa com a região Nordeste

Tabela 8: Dados de média, desvio padrão (DP) e percentis do peso de acordo com a região de nascimento e moradia.

	Região	Média ± DP	Percentil		
			25	50	75
Nascimento	Norte	65,4 ± 6,8	59,0	65,0	70,5
	Nordeste	66,5 ± 7,7	61,0	65,5	72,0
	Centro-Oeste	68,2 ± 9,1	62,0	68,0	73,7
	Sudeste	67,7 ± 8,4	62,0	67,0	73,0
	Sul	67,5 ± 7,8	62,0	67,6	72,4
Moradia	Norte	66,8 ± 6,6	64,3	68,7	73,9
	Nordeste	66,9 ± 7,6	62,0	66,0	72,0
	Centro-Oeste	68,2 ± 8,5	62,0	68,0	74,0
	Sudeste	67,4 ± 8,5	61,5	67,0	73,0
	Sul	68,0 ± 7,6	62,3	68,0	73,0

Tabela 9: Dados de média, desvio padrão (DP) e percentis do IMC de acordo com a região de nascimento e moradia.

	Região	Média \pm DP	Percentil		
			25	50	75
Nascimento	Norte	21,8 \pm 1,7	20,5	21,6	23,3
	Nordeste	22,1 \pm 1,9	20,8	22,0	23,3
	Centro Oeste	22,1 \pm 2,1	21,0	21,9	23,3
	Sudeste	22,2 \pm 2,2	20,7	22,1	23,5
	Sul	22,2 \pm 2,0	20,9	22,1	23,3
Moradia	Norte	22,6 \pm 1,9	21,2	22,2	24,5
	Nordeste	22,1 \pm 2	20,8	22,1	23,4
	Centro Oeste	22,1 \pm 2	20,7	22,0	23,4
	Sudeste	22,1 \pm 2,1	20,7	22,1	23,5
	Sul	22,2 \pm 2	21,1	22,0	23,2

5.3 VALORES MÉDIOS PARA AS VARIÁVEIS ESTUDADAS

Na tabela 10 são apresentados os resultados da média, desvio padrão, mínimo, máximo e dos quartis para a estatura, o peso e o IMC de acordo com a década de nascimento.

Tabela 10: Dados de média, desvio-padrão (DP), variação e quartis (Q) da estatura, peso e IMC conforme década de nascimento.

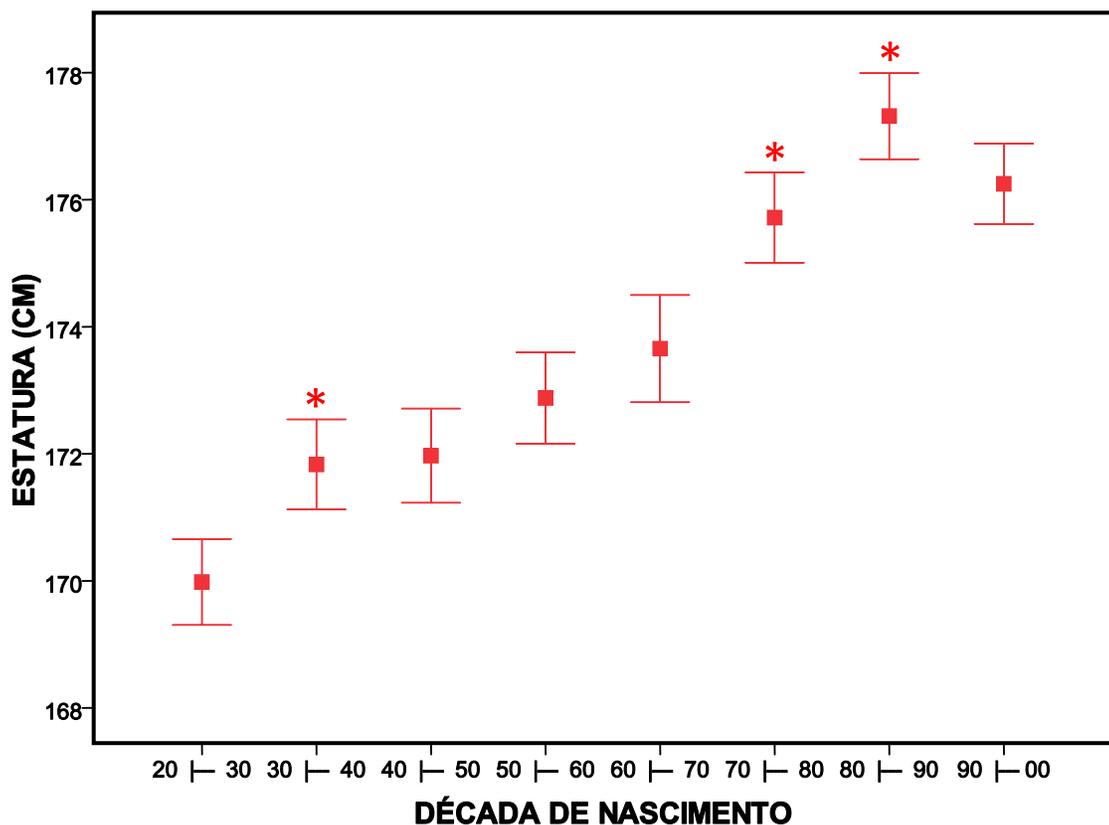
	Nascimento	n	Média	DP	Min	Q1	Q2	Q3	Max
Estatura (cm)	20	266	170,0	5,6	160,0	165,0	170,0	174,0	186,0
	30	250	171,8*	5,7	158,0	168,0	171,0	175,0	188,0
	40	226	172,0	5,7	159,0	168,0	172,0	175,0	190,0
	50	270	172,9	6,0	160,0	168,0	173,0	176,0	190,0
	60	237	173,7	6,6	157,0	169,0	173,0	178,0	195,0
	70	287	175,7*	6,1	160,0	171,0	176,0	180,0	192,0
	80	260	177,3*	5,5	161,0	174,0	177,0	181,0	195,0
	90	373	176,2	6,2	162,0	172,0	176,0	181,0	193,0
Peso (Kg)	20	241	60,7	7,7	44,5	55,7	60,5	64,0	98,0
	40	161	65,4*	6,7	50,0	60,0	65,0	69,0	83,0
	50	215	66,2	7,2	49,0	61,0	65,5	71,0	86,0
	60	234	66,6	7,7	52,0	61,0	65,0	72,0	98,0
	70	287	69,7*	7,2	52,0	65,0	70,0	74,0	95,0
	80	260	70,3	7,1	52,0	65,0	70,0	74,0	93,0
	90	373	70,5	8,1	53,3	64,4	70,3	75,5	97,6
IMC (Kg/m ²)	20	241	20,9	2,1	15,8	19,4	20,8	22,0	31,6
	40	161	22,1*	1,7	18,4	20,9	22,2	23,2	28,4
	50	215	22,1	2,0	17,7	20,7	21,8	23,3	28,7
	60	234	22,0	2,0	17,6	20,7	21,9	23,1	30,8
	70	287	22,5*	1,8	17,0	21,3	22,5	23,7	29,4
	80	260	22,3	2,1	15,7	21,1	22,4	23,6	29,4
	90	373	22,7	2,2	18,2	21,2	22,5	24,1	28,4

* = p<0,01 quando comparado com a década anterior

5.4 TENDÊNCIA SECULAR EM ESTATURA

Na Figura 2 é apresentada a média da estatura para cada década, com intervalo de confiança de 95%.

Foi possível constatar que no período de 80 anos ocorreu um aumento de 7,3 cm na média da estatura dos militares brasileiros. No entanto, o crescimento apresentado nesse período ocorreu de forma não constante. Aumentos estatisticamente significativos ocorreram entre as décadas de 20 e 30, de 60 e 70, e de 70 e 80 ($p < 0,001$). Entre as décadas de 30 e 40, 40 e 50, e 50 e 60 ocorreram aumentos, porém não significativos ($p > 0,05$). E entre as décadas de 80 e 90 ocorreu uma queda também não significativa ($p > 0,05$) (Tabela 10 e Figura 2).



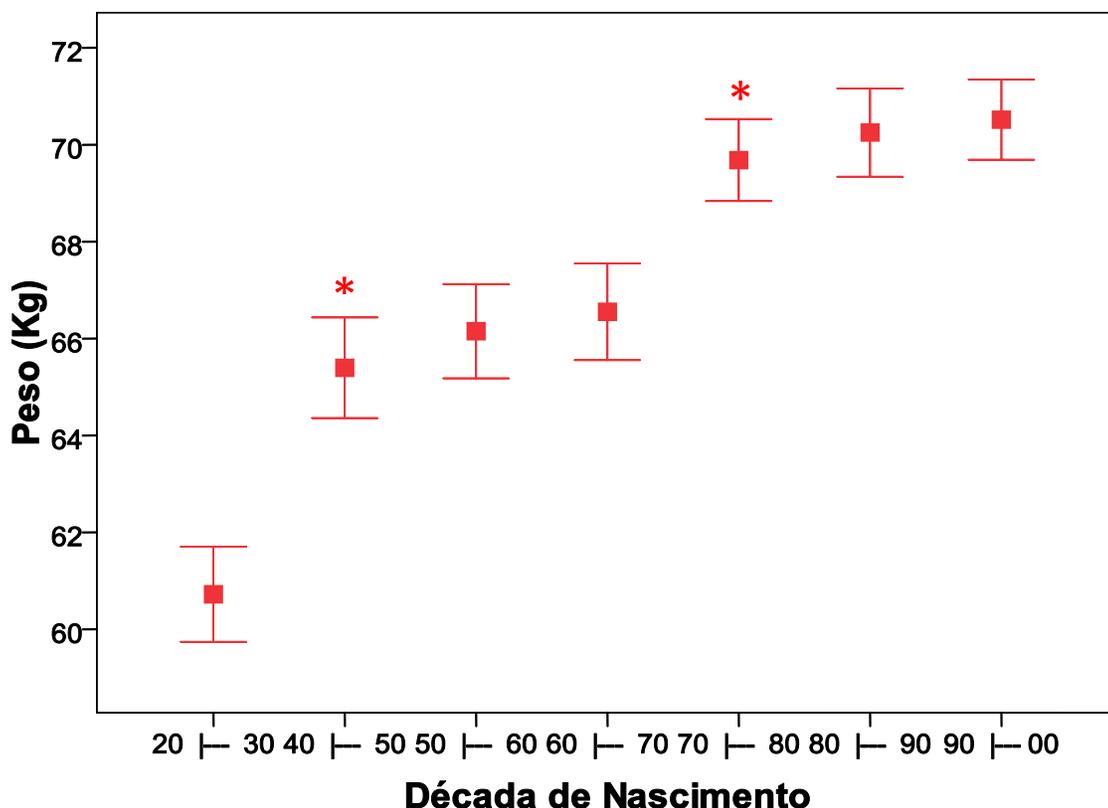
* = $p < 0,01$ quando comparado com a década anterior

Figura 2: Média de estatura (cm) com intervalo de confiança de 95% por década de nascimento de jovens militares brasileiros.

5.5 TENDÊNCIA SECULAR DO PESO

Na Figura 3 é apresentada a média do peso para cada década, com intervalo de confiança de 95%. Os militares brasileiros nascidos na década de 30 não tinham o dado de peso em suas informações, em virtude disso não foi possível calcular o peso deles.

No que se refere ao peso, ocorreu um aumento de 9,8 kg durante o período avaliado. Ocorreram aumentos significativos entre as décadas de 20 e 40 e de 60 e 70 ($p < 0,001$). O aumento do peso observado entre as décadas de 40 e 60 e entre as décadas de 70 a 90 não foi significativo ($p > 0,05$) (Tabela 10 e Figura 3).



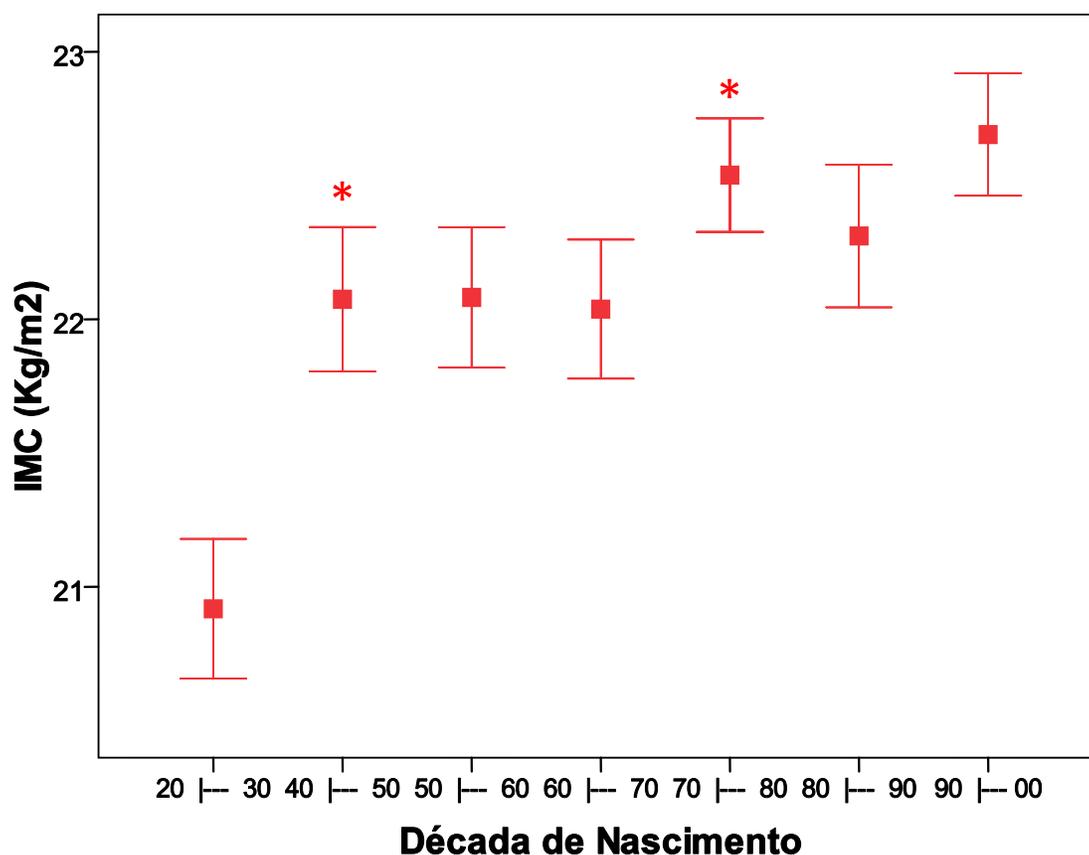
* = $p < 0,01$ quando comparado com a década anterior

Figura 3: Média de peso (Kg) com intervalo de confiança de 95% por década de nascimento de jovens militares brasileiros.

5.6 TENDÊNCIA SECULAR DO IMC

Na Figura 4 é apresentada a média do IMC para cada década, com intervalo de confiança de 95%. Os militares brasileiros nascidos na década de 30 não tinham o dado de peso em suas informações, em virtude disso não foi possível calcular o IMC deles.

Durante o período avaliado, o IMC aumentou em $1,8 \text{ Kg/m}^2$. Esse aumento foi significativo entre os nascidos nas décadas de 20 e 40 e nas de 60 e 70 ($p < 0,001$). Durante as décadas de 40 e 60 o IMC manteve-se constante ($p > 0,05$). Diferenças estatisticamente significativas também não foram observadas entre as décadas de 70 e 90 ($p > 0,05$) (Tabela 10 e Figura 4).



* = $p < 0,01$ quando comparado com a década anterior

Figura 4: Média de IMC (Kg/m^2) com intervalo de confiança de 95% por década de nascimento de jovens militares brasileiros.

DISCUSSÃO

6. DISCUSSÃO

O presente estudo verificou a tendência secular de estatura, peso e IMC em jovens adultos militares nascidos nas décadas de 20 até 90 do século XX. Ocorreu uma tendência de crescimento com ganho de estatura, peso e IMC, ao longo desse período, com tendência à estabilização a partir dos nascidos em 70. O crescimento observado durante o período de estudo não foi constante. Inicialmente foi observado um aumento da estatura para os nascidos entre as décadas de 20 e 30, mostrando que nesse período inicial existia potencial de crescimento.

Esses dados vão ao encontro de estudos que mostram que a população brasileira apresentou uma tendência de crescimento ao longo do século XX^{48,49,75}.

Nos países desenvolvidos, a melhora da qualidade de vida, do saneamento básico e a urbanização geraram uma tendência positiva de crescimento ao longo do século XX⁶⁷. Atualmente as crianças vivem em um ambiente mais propício para o seu crescimento e desenvolvimento^{68,69}.

Esse ambiente favorável ocasionou uma maturação mais precoce da população, onde durante a infância as diferenças de estatura são maiores e diminuem ao se aproximarem dos 16 e 18 anos de idade (término do crescimento)⁷⁰⁻⁷³. Na Europa entre o início do século XIX e a metade do século XX ocorreu uma queda drástica na idade de menarca (17 para 13 anos). Porém após a década de 60, a idade da menarca diminuiu apenas 2,5 - 4 meses. Na Venezuela ocorreu uma tendência de diminuição da idade de menarca, nas últimas décadas, em todos os estratos sociais, sendo que as meninas de maior estrato socioeconômico possuíam uma menor idade de menarca⁴². Apesar dos fatores genéticos exercerem um papel importante no início da puberdade, os fatores ambientais, a obesidade, a alimentação, a atividade física e a exposição aos disruptores endócrinos também influenciam na maturação⁷⁴.

Alguns países já na década de 70 apresentavam uma menor tendência de crescimento para a estatura final, principalmente, nas classes sociais mais elevadas⁷¹⁻³. Em outros, o crescimento continuou ocorrendo até a década de 90, mostrando que, apesar das

condições favoráveis ao crescimento, a população não havia atingido todo o seu potencial genético^{45,69,75}.

Resultados diferentes, relativos a esse período, foram encontrados em indivíduos de alto nível econômico, principalmente em países desenvolvidos. Em estudo realizado nos Estados Unidos em que foi avaliada a estatura aos 18 anos de jovens de escolas privadas e públicas, nas décadas de 30 e 50, não foram observadas mudanças na estatura dos jovens de escolas privadas⁷⁶. Achado similar foi observado em uma escola da elite carioca para os nascidos entre as décadas de 30 e 70⁵¹. O maior nível socioeconômico da amostra desses estudos (escolas privadas) é o provável responsável por essa divergência de resultados, pois pôde garantir que o alcance do máximo potencial genético de estatura ocorresse mais cedo.

A média de estatura da amostra após apresentar um crescimento significativo da década de 20 para década de 30 passou por um período de estagnação entre as décadas de 30 e 40. Apesar de não terem ocorrido conflitos da segunda Guerra Mundial no Brasil, as consequências desse panorama internacional desfavorável podem ter ocasionado o menor crescimento apresentado. Esses dados coincidem com os resultados de outros estudos nacionais^{48,77} e internacionais^{11,18,78}, em que durante o período de guerra, revolução e desastre⁷⁹, as taxas de crescimento caem ou estacionam.

Esse ambiente desfavorável influencia o desenvolvimento final do indivíduo, tanto quando ocorre no período pré-natal como durante a adolescência⁷⁸. Analisando a estatura final de uma determinada pessoa, estaremos verificando todo o passado alimentar dela, incluindo o estado nutricional da mãe bem como o seu desenvolvimento intrauterino. No entanto, o consumo de nutrientes varia de acordo com a pessoa. Assim sendo, uma determinada quantidade de nutrientes que é suficiente para determinado grupo de pessoas pode não ser suficiente para outro⁸⁰.

Um estudo realizado em Leningrado nos ajuda a compreender os reflexos de momentos de crise e de uma alimentação deficiente no crescimento de crianças recém-nascidas. O cerco de Leningrado (agosto de 1941 a janeiro de 1943) foi um momento de extrema restrição para a população dessa região. A população sofreu com um estresse psicológico (bombardeios aéreos e alarmes constantes), com um clima rigoroso, pesadas

cargas de trabalho, pouco descanso e uma alimentação bastante precária (o pão era o alimento principal e sua ingestão diária era controlada). Como consequência desse panorama, durante o período mais crítico do cerco (final de 1941 e início de 1942), foi observado entre as mulheres grávidas um aumento no número de natimortos e da mortalidade infantil. Além disso, os nascidos vivos tinham um menor peso e até o sexto dia apresentavam perda de peso. Sendo assim, as crianças nascidas durante esse período tinham ao nascer uma maior suscetibilidade para contrair doenças, tendo em vista a fraqueza que possuíam nos primeiros dias de vida. Também foram observadas más formações nos ossos do crânio. Não é possível afirmar a exata diferença entre uma alimentação normal e a das mulheres grávidas daquele período, no entanto elas eram sujeitas a uma alimentação de baixa quantidade e qualidade⁸¹ (anexo 1).

Crianças vietnamitas apresentaram uma tendência de crescimento negativa entre 1974 e 1984, no entanto possuíam uma estatura abaixo da referência internacional e das crianças vietnamitas que vivem na França. Dentre as causas dessa menor estatura está o baixo peso e estatura ao nascer. Durante os quatro primeiros meses de vida o peso e comprimento dessas crianças se aproximaram da referência, principalmente em função do aleitamento materno. No entanto, após esse período, quando começa haver a necessidade de uma alimentação complementar, as taxas crescimento diminuem em função da inadequada ingestão de nutriente e do aumento dos casos de diarreia^{82,83}.

Dados referentes a militares também relevam as consequências de um ambiente desfavorável para o crescimento. Militares alemães apresentaram uma desaceleração do crescimento e os italianos uma diminuição da estatura média durante o período da segunda Guerra Mundial. O número de conscritos holandeses com baixa estatura também aumentou durante a primeira Guerra Mundial⁷⁸.

É importante perceber que quando uma situação de crise acontece, o crescimento passa a ocorrer mais lentamente, no entanto, após esses momentos de privações pode ocorrer um fenômeno conhecido como *catch-up*. Ele permite que uma estatura final similar a que iria ocorrer antes do episódio de privação seja novamente alcançada, ou seja, que a curva de crescimento retorne aos padrões de normalidade. No

entanto, em situações de privações prolongadas esse crescimento será menor e a estatura final não será alcançada^{20,22,67}.

Após as décadas de 30 e 40, a tendência de crescimento observada em nosso estudo voltou a ficar positiva e após a década de 60 esse aumento ocorreu de forma mais acentuada. Estudos mostram que mudanças no crescimento são bons indicadores das condições de vida da sociedade. No Japão, por exemplo, ocorreu uma elevação significativa das taxas de crescimento no período pós-guerra¹⁸. Na Europa, a tendência secular de crescimento esteve associada à industrialização e às mudanças no estilo de vida¹³. Na Coreia, as mudanças para estatura e peso foram mais significativas entre os anos de 1965 e 1984, com a melhora das condições de vida do período pós-guerra da Coreia³⁹. Na República Tcheca, contribuíram para o crescimento, a melhora da alimentação, do padrão de vida e da saúde⁷⁵. No Brasil, a cidade de Paulínia apresentou um crescimento positivo em escolares entre os anos de 1980 e 1999. Pode ter contribuído para isso o notável processo de urbanização e desenvolvimento dessa cidade, em virtude das refinarias lá sediadas⁸⁴.

Entre 1956 e 2000 também ocorreu um aumento significativo na estatura e no peso dos jovens chineses de 18 anos. Esse aumento foi de 7,7 cm e de 7,5 kg (taxa de crescimento de 1,75 cm e 1,7 kg por década) durante o período avaliado. Esse crescimento foi influenciado pelo momento socioeconômico e político pelo qual o país passava. Os maiores crescimentos foram observados após a década de 70, em função das reformas políticas, quando houve aumento do nível socioeconômico e da qualidade de vida dessa população. O crescimento da população Chinesa foi mais tardio que o de outros países desenvolvidos, no entanto, é provável que sua população continue a crescer em estatura e peso durante os próximos anos⁷⁹.

De maneira similar, a estatura de escolares da cidade de Zagreb, na Croácia, apresentou um crescimento entre 1951 e 1991 para todas as faixas etárias. A estatura aos dezenove anos aumentou 7 cm durante o período. A mudança mais pronunciada aconteceu entre 1951 e 1964, quando houve um aumento de 3 cm na estatura. O rápido aumento de estatura após o ano de 1951 é provável consequência da melhor condição de vida, aliadas à recuperação do país pós-guerra⁸⁵.

Durante o mesmo período, nosso estudo também observou uma tendência de crescimento, esse aumento foi de 7,3 cm para a estatura e de 9,8 kg para o peso. Esses resultados vão ao encontro de estudos realizados com militares brasileiros que encontraram um maior crescimento em estatura após a década de 60. Em Blumenau, essa tendência de crescimento foi de 7 cm entre os anos de 1963 a 2007. Nessa cidade, o aumento de estatura ocorreu juntamente com a melhora do índice de desenvolvimento humano dessa cidade⁸⁶.

Recrutas da Marinha do Brasil também apresentaram um maior crescimento após a década de 60⁴⁸. O rápido crescimento econômico brasileiro, observado entre as décadas de 70 e 80 que ocasionou melhoras nas condições de saúde, suprimento de água, energia elétrica, saneamento e diminuição do número de pessoas que viviam na zona de pobreza absoluta, pode ter influenciado o maior crescimento observado durante esse período⁹.

O panorama nacional vivenciado nesse período vai ao encontro dos resultados encontrados. Entre 1950 e 1979, a sensação era de que o Brasil estava finalmente se tornando uma nação moderna. Existia a crença de um acesso iminente ao “primeiro mundo”. Essa motivação teve início no pós-guerra com a aceleração da industrialização, migrações internas e urbanização. Nos trinta anos que vão de 1950 ao final da década de 70, o Brasil construiu uma economia moderna, com padrões similares aos países desenvolvidos, tanto em produção como em consumo. Também ocorreram progressos na indústria farmacêutica, com o uso de antibióticos substituindo os remédios com base em produtos naturais, de origem animal e vegetal, e o uso de vacinas no combate a doenças. Ocorreram melhoras também nas áreas da educação, saúde (ênfase na medicina preventiva) e previdência⁸⁷.

Na cidade de São Paulo ocorreu uma tendência de crescimento para os alistados nascidos entre 1950 e 1976. No entanto, esse aumento não foi homogêneo, sendo que o aumento mais expressivo ocorreu de 1970 a 1976. A estatura final média para os nascidos em 1976 era de 174,8 cm, valor esse maior que os encontrados nas regiões mais pobres do país (Norte e Nordeste). No entanto, abaixo do encontrado em nosso estudo, onde a estatura final média para os nascidos na década de 70 foi de 175,7 cm⁸⁸.

A diferença de estatura entre os alistados no estado de São Paulo e os dados encontrados em nosso estudo pode ser explicada pelas diferenças existentes as duas amostras. Enquanto o serviço militar é obrigatório em nosso país, os militares avaliados em nosso estudo foram selecionados após um concurso público de nível federal composto de provas intelectuais e de rigorosos exames médicos e físicos.

Nesse sentido, estudo comparando conscritos de Portugal de 1904 e de 1996 mostra variações na estatura de acordo com o grau de escolaridade dos pais e o local de moradia. Aqueles que moravam nas regiões mais desenvolvidas e que os pais tinham maior grau de escolaridade apresentavam maior estatura. Porém maiores diferenças foram observadas entre aqueles cujos pais tinham maior e menor nível de educação, sendo essa diferença de aproximadamente 4 cm. Apesar das diferenças de estatura terem diminuído durante o período de análise, a estatura ainda é maior entre aqueles cujos pais têm maior nível educacional⁸⁹. Da mesma maneira foi encontrada relação entre o menor nível educacional e a baixa estatura em avaliação realizadas com homens adultos dos Estados Unidos e de Porto Rico⁹⁰.

Na Índia foram encontradas diferenças entre a estatura nas diferentes regiões do país. As regiões onde as estaturas são maiores, apresentaram um rápido crescimento demográfico e melhora das condições de saúde no período analisado. Além disso, as pessoas mais ricas, com maior nível de educação e que moram na cidade eram mais altas⁹¹.

Estudos nacionais também apontam para diferenças de crescimento de acordo com a classe social. Entre os nascidos na década de 50 e 60, um maior crescimento foi observado nas classes altas e nas regiões Sul e Sudeste. A média de estatura encontrada para as coortes de 50 e 60 foram respectivamente 168,3 cm e 169,6 cm. No entanto cabe destacar que as estaturas encontradas no tercil mais rico foram 171 cm e 172,1 cm, valores esses que estão abaixo das estaturas encontradas em nosso estudo para as respectivas coortes⁹.

Dados de estudos nacionais^{53,56} mostram que o déficit de estatura é maior na região Norte e Nordeste. Em nosso estudo não foi possível analisar o nível socioeconômico da amostra, no entanto, diferenças de estatura foram encontradas com relação à região de nascimento. A região Sudeste e Centro-Oeste apresentaram uma estatura estatisticamente

maior que a região Nordeste. Apesar das diferenças encontradas, a análise desses resultados necessita ser cautelosa, tendo em vista que muitos alunos eram filhos de militares e essa população normalmente muda com frequência.

Na Europa, entre os anos de 1920 e 1970, ocorreu uma tendência de crescimento semelhante entre os diversos países. Isso mostra que as condições de vida e a melhora da saúde nesses países foi bastante similar⁹². Nas últimas décadas ocorreu uma diminuição das taxas de crescimento e a estabilização da estatura nesses países, sendo esse fato uma provável consequência do máximo potencial genético dessa população alcançado. É importante destacar que o tamanho ao nascer não sofreu alterações durante o período de estudo, no entanto uma tendência de crescimento positiva foi observada durante a infância (em especial nos dois primeiros anos de vida)^{14,85}.

No entanto, apesar da Holanda ser um país desenvolvido, seus conscritos ainda na década de 80 (nascidos em 60) apresentavam uma tendência positiva de crescimento, sendo que esse aumento de estatura era maior para os mais altos. Não ocorreu um maior crescimento para os mais baixos. Isso nos mostra que o potencial genético não tinha sido alcançado em conscritos da Holanda, e que ainda existem fatores que influenciam o crescimento da população de menor estatura^{8,67}.

De maneira diferente ao observado na Holanda, entre a década de 70 e 90 na cidade de São Paulo foi observada uma tendência de crescimento positiva, no entanto esse incremento foi maior para o tercil mais pobre. Porém esse tercil mais pobre continua a apresentar uma menor média de estatura. Esse estudo demonstrou que para crianças de até 5 anos de idade, o poder aquisitivo das mães e o grau de escolaridade exercem importante influência na estatura¹⁵.

Em nosso estudo, após o crescimento significativo observado entre as décadas de 60 a 80, ocorreu uma estagnação do crescimento entre as décadas de 80 e 90. O panorama econômico da época, quando a partir dos anos 80 (conhecida como década perdida), o pessimismo com relação a essa conquista das décadas anteriores começou a aparecer pode ter influenciado nos resultados⁸⁷.

Nesse período, o Brasil começou a sentir os reflexos das três décadas anteriores marcadas pelo grande crescimento econômico. Ocorreu uma estagnação da economia e a

alta inflação. No final da década de 80 uma nova realidade se impôs com a superinflação, o desemprego, a violência e a escaladas das drogas. As desigualdades sociais no Brasil eram enormes, bem distantes das observadas nos países desenvolvidos. Na década de 80, a qualidade de ensino e serviço de saúde, apesar da expansão, também eram péssimos⁸⁷.

No entanto, a estagnação do crescimento pode ser reflexo de um provável máximo potencial genético ter sido alcançado. Uma vez que a estatura média observada em nosso estudo para os nascidos décadas de 80 e 90, 177,3 cm e 176,2 cm respectivamente, é similar à observada em escolares da elite carioca nascidos entre as décadas de 30 e 70⁵¹. Nesses escolares a estatura média aos 18 anos era de 177 cm e não sofreu alterações durante o período de análise. Logo, é possível que no Brasil a estagnação da estatura observada para alunos da elite carioca desde a década 30 tenha se iniciado para adultos jovens militares nascidos a partir da década de 80.

Apesar de muitos países terem diminuído a tendência secular de crescimento em estatura⁷⁵, durante o século XX, principalmente nas classes sociais mais elevadas, o peso continuou aumentando como uma epidemia mundial de obesidade^{7,76,93}. Esse aumento do peso de adolescentes ao longo do século XX foi observado tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento^{18,94}.

Os resultados encontrados no presente estudo apontam para uma tendência de aumento do peso e do IMC ao longo do período avaliado. O aumento do peso e do IMC ocorreu de forma significativa entre as décadas de 20 e 40 e de 60 e 70. A falta de atividade física, o maior consumo calórico, bem como a globalização da produção e da propaganda ligadas à indústria alimentícia²³ são apontadas com fatores determinantes para o aumento dos índices de obesidade em países desenvolvidos e em desenvolvimento¹⁸.

Em um estudo realizado na China onde foram avaliados jovens com dezoito anos, entre 1950 e 2005, constatou-se que ocorreu um aumento do IMC no período analisado, no entanto, esse aumento começou a ser mais significativo após 1985. O menor crescimento do IMC entre 1950 e 1985 foi consequência da má nutrição da época. Já o maior crescimento após esse período é reflexo da abertura econômica chinesa para o mundo, quando ocorreu uma rápida industrialização, urbanização, melhora na alimentação,

saúde, saneamento e educação. Apesar do aumento do IMC observado na China, ele ainda ficou abaixo daquele observado em países desenvolvidos⁹⁵.

Estudo realizado nos EUA com descendentes de europeus nascidos entre 1928 e 1999 mostrou um maior IMC aos 18 anos para os nascidos na última coorte. O maior IMC dessa coorte apenas foi observado após os 5 anos, o que reflete um menor IMC antes do rebote de adiposidade e um grande aumento após esse período. Após os 5 anos, o IMC dos nascidos em 1999 foi sempre maior⁹⁶.

O aumento do IMC da população americana entre 1971 e 2002 ocorreu juntamente com um aumento na quantidade e no valor calórico dos alimentos consumidos. Durante o mesmo período, foi observado um aumento do percentual de indivíduos com obesidade⁹⁷. No Chile a obesidade infantil quadruplicou, nos últimos 20 anos, tendo uma relação direta com o aumento do consumo de alimentos de alta densidade calórica e um estilo de vida sedentário³⁰.

Conscritos portugueses de 18 anos apresentaram uma tendência de crescimento significativa do IMC somente entre 1985 e 1990, quando o peso aumentou mais que a estatura. O aumento do IMC foi maior nos maiores percentis. O IMC observado em conscritos portugueses é bastante similar ao observado em nosso estudo para os nascidos na década de 40 e 70. Enquanto os valores portugueses foram 21,7 e 22,6, respectivamente, os nossos foram 22,1 e 22,5⁷².

Estudos realizados com a população brasileira mostraram que, ao longo do século XX, o país passou por mudanças nutricionais e com um maior consumo de produtos industrializados⁸⁷. Essa mudança, na década de 80, ocasionou um aumento do sobrepeso nos diversos grupos etários e, a partir da década de 90, houve um predomínio dos casos de obesidade sobre os de desnutrição^{18,98}. Na cidade de São Paulo, entre 1970 e 1990 as avaliações de desnutrição passaram a ser raras mesmo naquelas famílias de menor poder aquisitivo⁹⁹. Estudos realizados pelo governo brasileiro mostraram que entre os anos de 1974 e 2009 o número de adolescentes com sobrepeso e obesidade aumentou em seis vezes⁵⁶. Essas mudanças foram mais aceleradas para aquele percentil da população com maiores IMC e mais discretas para aqueles com menores IMC¹⁰⁰.

O Exército Brasileiro também sentiu os reflexos dessa mudança, visto que os militares incorporados entre os anos de 1980 e 2005 também apresentaram um aumento de sobrepeso e obesidade^{13,100,101}. Essa tendência de aumento ocorreu em todo o território nacional e em todas as camadas sociais, sendo influenciada pela provável transição nutricional que nosso país passa¹⁰¹. No entanto, cabe destacar que os resultados referentes ao peso e ao IMC encontrados em nossos estudos não chegam a mostrar níveis preocupantes de obesidade e sobrepeso. Os exames médicos e físicos realizados para ingresso na EsPCEx são as prováveis causas desse resultado. Sendo assim, a interpretação e extrapolação desses dados para o restante da população brasileira deve ser feita com cautela.

CONCLUSÃO

7. CONCLUSÃO

Conclui-se, portanto, que os jovens militares brasileiros, nascidos entre as décadas de 20 e 90 do século XX, apresentaram uma tendência positiva para estatura, peso e IMC. Esse crescimento ocorreu de forma mais efetiva para os nascidos entre as décadas de 20 e 40 e 60 e 70. A tendência de crescimento observada foi possivelmente um reflexo das transformações ambientais (saúde, nutrição e condições socioeconômicas) que ocorreram no Brasil, durante o período estudado. Nas últimas duas décadas não ocorreram mudanças significativas em nenhuma das variáveis analisadas. Esse dado pode sugerir o início de uma estagnação do crescimento, devido ao máximo potencial genético ter sido alcançado. No entanto, estudos futuros devem ser realizados a fim de comprovar essa hipótese.

REFERÊNCIAS

8. REFERÊNCIAS

1. Marcondes E, Vaz FAC, Ramos JLA, Okay Y. *Pediatria Básica: Pediatria geral e neonatal*. 9ª ed. São Paulo: Sarvier; 2003.
2. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. *Crescimento, maturação e atividade física*. 2ª ed. São Paulo: Phorte, 2009.
3. Tanner JM. *Growth at adolescence*. 2nd ed. Oxford: Backwell Scientific Publications; 1962.
4. Tanner JM. *Education and physical growth*. London: Hodder and Stroughton Educations; 1976.
5. Marcondes E. *Crescimento normal e deficiente*. São Paulo: Sarvier; 1989.
6. American College of Sports Medicine. *ACSM'S Guidelines for exercise Testing and Prescription*. 8th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2009; 61-103.
7. Roche AF. Secular trends in human growth, maturation, and development. *Monogr Soc Res Child Dev*. 1979; 44:3-27.
8. Van Wieringen JC. Secular growth changes. In Falkner F, Tanner JM. *Human Growth: a comprehensive treatise*. Vol 3. 2nd ed. New York: Plenum Press; 1986.
9. Monteiro CA, Benício MHD'A, Gouveia NC. Secular growth trends in Brazil over three decades. *Ann Hum Biol*. 1994; 21:381-90.
10. Malina RM. Research on secular trends in auxology. *Anthropologischer Anzeiger*. 1990; 48:209- 27.
11. Kimura K. A consideration of the secular trend in Japanese for height and weight by a graphic method. *Am J Phys Anthropol*. 1967; 27:89-94.
12. Bogin B, Keep R. Eight thousand years of economic and political history in Latin America revealed by anthropometry. *Ann Hum Biol*. 1999; 26(4):383-51.
13. Amselem S, Carel J, De Roux N, Issad T, MacCari S, Prevot V, et al. Growth and Puberty: secular trends, environmental and genetic factors. Paris: Inserm. 2007; 1-24.
14. Gohlke B, Woelfle J. Growth and puberty in German children. *Dtsch Arztebl Int*. 2009; 106(23): 377-82.

15. Monteiro CA, Conde WL. Tendência secular do crescimento pós-natal na cidade de São Paulo (1974-1996). *Rev Saude Publ.* 2000; 43(6):41-51.
16. Delemarre-van de Waal HA. Environmental factors influencing growth and pubertal development. *Environ Health Perspect.* 1993; 101:39-44.
17. Brundtland GH, Liestol K, Walloe L. Height, weight and menarcheal age of Oslo schoolchildren during the last 60 years. *Ann Hum Biol.* 1980; 7:307-22.
18. Kagawa M, Tahara Y, Moji K, Nakao R, Aoyagi K, Hills AP. Secular changes among Japanese children over 100 years (1900-2000). *Asia Pac J Clin Nutr.* 2011; 20:180-9.
19. Eveleth P, Tanner J. *Worldwide variation in human growth.* New York: Cambridge University Press; 1976.
20. Tanner JM. Growth as a mirror of the condition of society: secular trends and class distinctions. In: Demirjian A. *Human growth: A multidisciplinary review.* London: Taylor & Francis; 1986.
21. Tanner JM. *A history of the study of human growth.* Cambridge: Cambridge University Press; 1981.
22. Floud R. The heights of Europeans since 1750: A new source for European economic history. *Nat Bur Econ Res.* 1984; 1318:1-31.
23. Caballero B. The global epidemic of obesity: an overview. *Epidemiol Rev.* 2007; 29:1-5.
24. Komlos J, Lauderdale BE. The mysterious trend in American in the 20th century. *Ann Hum Biol.* 2007; 34(2):206-15.
25. Larnkjaer A, Schrøder SA, Schmidt IA, Jørgensen MH, Michaelsen KF. Secular change in adult stature has come to a halt in northern Europe and Italy. *Acta Paediatr.* 2006; 95:754-5.
26. Laska-Mierzejewska T, Olszewska E. Anthropological assessment of changes in living conditions of the rural population in Poland in the period 1967-2001. *Ann Hum Biol.* 2007; 34:362-76.
27. Kulaga Z, Litwin M, Traczyk M, Palczewska I, Zajaczkowska M, Zwolinska D, et al. Polish 2010 growth references for school-aged children and adolescents. *Eur J Pediatr.* 2011; 170:599-609.

28. Roelants M, Hauspie R, Hoppenbrouwers K. References for growth and pubertal development to 21 years in Flanders, Belgium. *Ann Hum Biol.* 2009; 36:680-94.
29. Sanna E, Soro MR. Anthropometric changes in urban Sardinian children 7 to 10 years between 1975-1976 and 1996. *Am J Hum Biol.* 2000; 12:782-91.
30. Muzzo S, Burrows R. Tendencia secular del crecimiento pondoestatural y del desarrollo puberal em escolares chilenos. In: Virginia F, Del Pino M, Caino S (comps.). *Ensayos sobre crecimiento y desarrollo.* Buenos Aires: Paidós; 2011.
31. Wilson RS. Genetic effect on twin growth at adolescence. In: Demirjian A. *Human growth: A multidisciplinary review.* London: Taylor & Francis; 1986.
32. Malina RM, Zavaleta AN, Little BB. Body size, fatness, and leanness of mexican american children in Brownsville, Texas: changes between 1972 and 1983. *Am J Public Health.* 1987; 77:573-7.
33. Travaglino P, Meazza C, Pagani, Biddeci G, Bozzola M. Secular trends in growth of African Pygmies and Bantu. *Hormones.* 2011; 10(2):144-8.
34. Baynouna LM, Revel AD, Nagelkerke NJD, Jaber TM, Omar AO, Ahmed NM, Naziruldeen MK et al. Secular trend in height in Al Ain-United Arab Emirates. *Econ Hum Biol.* 2009; 7:405-6.
35. Hansen JDL, Freeseemann C, Moodie AD, Evans DE. What does nutritional growth retardation imply? *Pediatrics.* 1991; 47(1):299-313.
36. Bergmann RL, Bergmann KE. Nutrition and growth infancy. In: Falkner F, Tanner JM (eds). *Human growth: A comprehensive treatise.* Vol 3. 2nd ed. New York: Plenum Press; 1986.
37. Matsumoto K. Secular acceleration of growth in height in Japanese and its social background. *Ann Hum Biol.* 1982; 9(5):399-410.
38. Murata M. Secular trends in growth and changes in eating patterns of Japanese children. *Am J Clin Nutr.* 2000; 72:1379S-83S.
39. Kim JY, Oh IH, Lee EY, Choi KS, Choe BK, Yoon TY, et al. Anthropometric changes in children and adolescents from 1965 to 2005 in Korea. *Am J Phys Anthropol.* 2008; 136:230-6.

40. Rona RJ, Swan AV, Altman DG. Social factors and height of primary schoolchildren in England and Scotland. *J Epidemiol Community Health*. 1978; 32:147-54.
41. Kim YS. Growth status of Korean schoolchildren in Japan. *Ann Hum Biol*. 1982; 9(5):453-8.
42. Blanco ML, Landaeta-Jiménez M. Los estudios de crecimiento físico em Venezuela. In: Virginia F, Del Pino M, Caino S (comps.). *Ensayos sobre crecimiento y desarrollo*. Buenos Aires: Paidós; 2011.
43. Hauspie R, Roelants M. Crecimiento desde el nacimiento hasta los cinco años de edad em Bélgica. In: Virginia F, Del Pino M, Caino S (comps.). *Ensayos sobre crecimiento y desarrollo*. Buenos Aires: Paidós; 2011.
44. Lindgren G. Height, weight and menarche in Swedish urban school in relation to socio-economic and regional factors. *Ann Hum Biol*. 1976; 9(6):501-28
45. Fredriks AM, Van Buuren SV, Burgmeijer RJF, Meulmeester JF, Beuker RJ, Brugman E et al. Continuing positive secular growth change in the Netherlands 1955-1997. *Pediatr Res*. 2000; 47:316-23.
46. Kac G. Tendência secular em estatura: uma revisão da literatura. *Cad Saúde Pública*. 1999; 15(3):451-61.
47. Kac G. Influência do viés de seleção e de aferição em estimativas de tendência secular da estatura baseadas em dados da Marinha do Brasil. *Rev Saúde Pública*. 2000; 34(2):201-3.
48. Kac G. Tendência secular em estatura em recrutas da Marinha do Brasil nascidos entre 1940 e 1965. *Cad Saúde Pública*. 1998; 14(3):565-73.
49. Brandão SA. Análise de correspondência entre fatores socioeconômicos e antropométricos em conscritos do Exército brasileiro [tese]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2003.
50. Brandão SA. Tendência secular da altura de conscritos na cidade de Campinas das Classes de 1949 a 1976 [dissertação]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 1998.
51. Espin Neto J. Tendência secular do crescimento de escolares brasileiros de alto nível socioeconômico [tese]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2001.

52. Fisberg M, García AC, Leone C. Tendência secular del crecimiento estatural de adolescentes brasileiros em lãs tres últimas décadas. In: Virginia F, Del Pino M, Caino S (comps.). Ensayos sobre crecimiento y desarrollo. Buenos Aires: Paidós; 2011.
53. 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; 3(2):9-38.
54. Paiva FCF. Estudo da tendência de crescimento dos jovens nascidos entre 1948 e 1974, alistados no serviço militar em Rio Branco – Acre. In: Kac G. Tendência secular em estatura: uma revisão da literatura. Cad Saúde Pública. 1999; 15(3):451-61.
55. Figueiró AC. Perfil do Crescimento dos Jovens Alistados no Exército no Estado de Pernambuco entre 1979 e 1990. [dissertação]. In: Kac G. Tendência secular em estatura: uma revisão da literatura. Cad Saúde Pública. 1999; 15(3):451-61.
56. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.
57. Cappellano JLP. Diário da Escola Preparatória de Cadetes de São Paulo. Campinas: EGGCF; 2010.
58. Cappellano JLP. Memorial da Escola Preparatória de Cadetes do Exército: da rua da fonte à fazenda chapadão, 65 anos de história. Campinas: Gráfica editora multicolor; 2007.
59. Escola Preparatória de Cadetes do Exército. Disponível em: <http://www.espcex.ensino.eb.br/>. Acesso em: 12 de novembro de 2012.
60. Brasil. Diário Oficial da União n° de 136 de julho de 2012. Edital do Concurso de admissão à Escola Preparatória de Cadetes do Exército.
61. Fornasin AV. O esporte como pilar da redução do stress em militares [dissertação]. Campinas (SP): Pontifícia Universidade Católica; 2010.
62. Câmara, HF. Marechal José Pessôa: a força de um ideal. 2 ed rev. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército; 2011.
63. Academia Militar das Agulhas Negras. Academia Militar: dois séculos formando oficiais para o Exército. São Paulo: IPSIS; 2011.

64. Oliveira A. *Agulhas Negras: Tradição e atualidade do ensino militar no Brasil*. Rio de Janeiro: AC&M; 1993.
65. Bento CM. 2010 – 200 anos da criação da Academia Real Militar à Academia Militar das Agulhas Negras. Resende; AHIMTB; 2010.
66. Vargas DM, Arena LFGL, Soncini AS. The secular trend of growth in height in Blumenau, Brazil, and its relations with the Human Development Index (HDI). *Rev Assoc Med Bras*. 2010; 56(3):304-8.
67. Tanner JM. Growth as a target-seeking function. In: Falkner F, Tanner JM, eds. *Human Growth. A Comprehensive Treatise. Vol 1. Developmental Biology. Prenatal Growth*. 2nd ed. New York/London: Plenum Press; 1986: 167-179.
68. Catalán NAV. Siglos XIX y XX: mundos diferentes para el crecimiento y desarrollo de los niños chilenos. In: Virginia F, Del Pino M, Caino S (comps.). *Ensayos sobre crecimiento y desarrollo*. Buenos Aires: Paidós; 2011.
69. Meredith HV. Findings from Asia, Australia, Europe, and North America on secular change in mean height of children, youths, and young adults. *Am J Phys Anthropol*. 1976; 44:315-26.
70. Roche AF, Davila GH. Late adolescent growth in stature. *Pediatrics*. 1972; 50(6):874-80.
71. Tanner JM. *Foetus into man: physical growth from conception to maturity*. Cambridge: Harvard University; 1978.
72. Castro JJ, Dias JA, Baptista F, Costa JG, Galvão-Teles A, Camilo-Alves A. Secular trends of weight, height and obesity in cohorts of young Portuguese males in the District of Lisbon: 1960 to 1990. *Eur J Epidemiol*. 1998; 14:299-303.
73. Freedman DS, Khan LK, Serdula MK, Srinivasan SR, Berenson GS. Secular trends in height among children during 2 decades. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2000; 154:155-61.
74. Sørensen K, Mouritsen A, Aksglaede L, Hagen CP, Mogensen SS, Juul A. Recent secular trends in pubertal timing: implications for evaluation and diagnosis of precocious puberty. *Horm Res Paediatr*. 2012; 77:137-45.
75. Vignerová J, Brabec M, Bháha P. Two centuries of growth among Czech children and youth. *Econ Hum Biol*. 2006; 4:237-52.

76. Bakwin H, McLaughlin SM. Secular increase in height is the end in sight? *Lancet*. 1964; 2:1995-6.
77. Victora CG, Horta LB, Ramos EO, Carnieletto GE. Tendência secular em recrutas gaúchos, 1940-1969. *Cienc Cultura*. 1989; 41:915-9.
78. Hermanussen M, Burmeister J, Burkhardt V. Stature and stature distribution in recent west German and historic samples of Italian and Dutch conscripts. *Am J Hum Biol*. 1995; 7:507-15.
79. Zhen-Wang B, Cheng-Ye J. Secular growth changes in body height and weight in children and adolescents in Shandong, China between 1939 and 2000. *Ann Hum Biol*. 2005; 32:650-65.
80. Fogel WR, Engerman SL, Trussell J. Exploring the uses of data on height: The analysis of long-term trends in nutrition, labor welfare, and labor productivity. *Social Science History* 1982; 6:401-21.
81. Antonov AN. Children born during the siege of Leningrad in 1942. *J Pediatr*. 1947; 30:250-9.
82. Hop LT, Gross R, Giay T, Schultink W, Thuan BTN, Sastroamidjojo S. Longitudinal observation of growth of vietnamese children in Hanoi, Vietnam from birth to 10 years of age. *Eur J Clin Nutr*. 1997; 51:164-71.
83. Khan NC, Tue HH, Mai LB, Vinh LG, Khoi HH. Secular trends in growth and nutritional status of vietnamese adults in rural Red river delta after 30 years (1976-2006). *Asia Pac J Clin Nutr*. 2010; 19(3):412-6.
84. Marmo DB, Zambon MP, Morcillo AM, Guimarey LM. Tendência secular de crescimento em escolares de Paulínia São Paulo-Brasil (1979/80 - 1993/94). *Rev Assoc Med Bras* 2004; 50(4):386-90.
85. Prebeg Z, Juresa V, Kujunzic M. Secular growth changes in Zagreb schoolchildren over four decades, 1951-91. *Ann Hum Biol*. 1995; 22(2):99-110.
86. Soncini AS, Vargas DM, Arena MGL, Arena LF GP. Tendência secular de crescimento em Blumenau (SC). *Cienc Saúde Colet*. 2011; 16(1):1275-80.

87. Mello JMC, Novais FA. Capitalismo tardio e sociabilidade moderna. In: Schwarcz LM (org.). História da vida privada no Brasil: contrastes da intimidade contemporânea. São Paulo: Companhia das Letras; 1998.
88. França Júnior I, Silva GR, Monteiro CA. Tendência secular da altura na idade adulta de crianças nascidas na cidade de São Paulo entre 1950 e 1976. Rev. Saúde Pública. 2000; 34(6):102-7.
89. Padez C, Johnston F. Secular trends in male adult height 1904-1996 in relation to place of residence and parent's educational level in Portugal. Ann Hum Biol. 1999; 26(3):287-98.
90. Godoy RA, Goodman E, Levins, Caram M, Seyfried C. Adult male height in an American colony: Puerto Rico and the USA mainland compared, 1886–1955. Econ Hum Biol. 2007; 5:82-99.
91. Mamidi RS, Kulkarni B, Singh A. Secular trends in height in different states of India in relation to socioeconomic characteristics and dietary intakes. Food Nutr Bull. 2011; 32(1):23-34.
92. Cavelaars AEJM. Cross-national comparisons of socio-economic differences in health indicators. Rotterdam: Thesis Erasmus University; 1998. pp 119–132.
93. Cole TJ. The secular trend in human physical growth: a biological view. Econ Hum Biol. 2003; 1:161-8.
94. Wang Y, Monteiro C, Pokin BM. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. Am J Clin Nutr 2002; 75:971-7.
95. Ji CY, Chen TJ. Secular changes in stature and body mass index for chinese youth in sixteen major cities, 1950s–2005. Am J Hum Biol. 2008; 20:530-7.
96. Johnson W, Soloway LE, Erickson D, Choh AC, Lee M, Chumlea WC et al. A changing pattern of childhood BMI growth during the 20th century: 70 y of data from the Fels Longitudinal Study. Am J Clin Nutr. 2012; 95:1136-43.
97. Kant AK, Graubard BI. Secular trends in patterns of self-reported food consumption of adult Americans: NHANES 1971-1975 to NHANES 1999–2002. Am J Clin Nutr. 2006; 84:1215-23.

98. Monteiro CA, Benicio MHDA, Conde WL, Popkin BM. Shifting obesity trends in Brazil. *Eur J Clin Nut* 2000; 54:342-6.
99. Monteiro CA, Conde WL. Tendência secular da desnutrição e da obesidade na infância na cidade de São Paulo (1974-1996). *Rev Saúde Pública*. 2000; 34(6):52-61.
100. Marra C, Barbosa FS, Sichieri R. Changes of body mass index among young men in Brazil over two decades. *Ann Nutr Metab*. 2011; 59:79-83.
101. Chaves VLV, Freese E, Lapa TM, Cesse, Vasconcelos ALR. Evolução espaço-temporal do sobrepeso e da obesidade em adolescentes masculinos brasileiros, 1980 a 2005. *Cad Saúde Pública*. 2010; 26(7):1303-13.

ANEXO

9. ANEXO

Anexo 1: Consumo diário de pão entre setembro de 1941 e fevereiro de 1942 em Leningrado.

During month of—	Ration for manual workers (Gm.)	Ration for mental workers (Gm.)
September, 1941	500	300
October, 1941	400	200
November, 1941	300	150
December, 1941	250-350	125-200
January, 1942	400	300
February, 1942	500	400

Fonte: Children born during the siege of Leningrad in 1942⁸¹.