

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA**



**TESE DE DOUTORADO  
EXCESSO DE PESO E ESTATURA NO BRASIL:  
TENDÊNCIA SECULAR E FATORES ASSOCIADOS**

**ALINE GHIOULEAS**

**Orientadora: Prof. Dra. MARIA INÊS SCHMIDT**

**Porto Alegre 29, JULHO de 2011**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**FACULDADE DE MEDICINA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA**



**TESE DE DOUTORADO**

**EXCESSO DE PESO E ESTATURA NO BRASIL:  
TENDÊNCIA SECULAR E FATORES ASSOCIADOS**

**ALINE GHIOULEAS**

**Orientadora: Prof.Dra. Maria Inês Schmidt**

A apresentação desta tese é exigência do Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para obtenção do título de Doutor.

Porto Alegre, Brasil.  
2011

### CIP - Catalogação na Publicação

Ghiouleas, Aline  
EXCESSO DE PESO E ESTATURA NO BRASIL: TENDÊNCIA  
SECULAR E FATORES ASSOCIADOS / Aline Ghiouleas. --  
2011.  
79 f.

Orientador: Maria Inês Schmidt.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-  
Graduação em Epidemiologia, Porto Alegre, BR-RS, 2011.

1. Excesso de peso. 2. Estatura. 3. Tendência  
secular. I. Schmidt, Maria Inês, orient. II. Título.

## **BANCA EXAMINADORA**

Prof<sup>a</sup>. Dra. Denise Petrucci Gigante, Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, Universidade Federal de Pelotas.

Prof<sup>a</sup>. Dra. Elza Daniel de Mello, Programa de Graduação em Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof<sup>a</sup>. Dra. Vivian Cristine Luft, Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

## **AGRADECIMENTOS**

À minha orientadora, Professora Maria Inês Schmidt, exemplo de competência, responsabilidade e produção no meio científico. Agradeço pelo empenho, orientação e dedicação, sem os quais a realização deste trabalho não teria sido possível. Obrigada pelas horas gastas com revisão e orientação, pelas oportunidades e pela preocupação em ensinar.

À Professora Eliana Wendland, pela grande disponibilidade e pelas inúmeras idéias. Muito obrigada pelas acolhidas em sua casa, pelo tempo dedicado e por toda contribuição neste trabalho.

À professora Luciana Nunes, por encontrar uma brechinha de tempo, onde parecia impossível, para esclarecer minhas dúvidas e enriquecer “estatisticamente” esta tese.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia pela colaboração, pelos ensinamentos e pela disponibilidade de dados e materiais fundamentais para elaboração dos artigos.

À Diretoria do Serviço Militar Brasileiro pela disponibilidade do banco de dados nacional de conscritos. Ao Major Abreu Lopes pelo interesse em ajudar e por facilitar o contato com o serviço militar.

Aos funcionários do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia por tornar todo o trabalho mais simples e eficiente.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo apoio com a bolsa de estudos.

Aos meus familiares pela compreensão, pela torcida e pelas mensagens e pensamentos positivos. Ao meu marido e grande companheiro Gustavo, por compreender e aceitar meus inúmeros momentos ausentes e ocupados, muito obrigada pela espera, confiança e pelo orgulho.

A todos, que de alguma forma, contribuíram neste período, para minha formação e conhecimento.

*“Eu acredito demais na sorte.*

*E tenho constatado que, quanto mais duro eu trabalho, mais sorte eu tenho”.*

Thomas Jefferson

## SUMÁRIO

Abreviaturas e Siglas

Resumo

Abstract

<b>1. APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>3. REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>17</b>
3.1 EXCESSO DE PESO.....	17
<b>3.1.1 Definição de excesso de peso, sobrepeso e obesidade .....</b>	<b>18</b>
3.1.1.1 Crianças de 0 a 5 anos.....	18
3.1.1.2 Crianças e adolescentes de 5 a 19 anos.....	18
3.1.1.3 Adultos.....	19
<b>3.1.2 Definição de obesidade central.....</b>	<b>21</b>
<b>3.1.3 Evolução do excesso de peso e obesidade na população brasileira.....</b>	<b>23</b>
3.1.3.1 Crianças menores de 5 anos.....	23
3.1.3.2 Crianças de 5 a 9 anos.....	24
3.1.3.3 Adolescentes de 10 a 19 anos.....	25
3.1.3.4 Adultos.....	27
<b>3.1.4 Excesso de peso e obesidade de acordo com regiões brasileiras.....</b>	<b>28</b>
<b>3.1.5 Excesso de peso e obesidade de acordo com categorias de renda e escolaridade.....</b>	<b>34</b>
<b>3.1.6 Excesso de peso e obesidade de acordo com a zona de residência.....</b>	<b>38</b>



<b>3.1.7</b>	<b>Fatores associados ao excesso de peso e obesidade.....</b>	<b>40</b>
3.1.7.1	Hábito alimentar.....	41
3.1.7.2	Nível de atividade física.....	44
3.1.7.3	Genética.....	47
<b>3.1.8</b>	<b>Gastos com o manejo da obesidade no Brasil.....</b>	<b>49</b>
<b>3.1.9</b>	<b>Ações no combate ao excesso de peso e à obesidade.....</b>	<b>49</b>
<b>3.2</b>	<b>ESTATURA .....</b>	<b>51</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Tendência secular em estatura.....</b>	<b>51</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Referências para o padrão de crescimento .....</b>	<b>51</b>
<b>3.2.3</b>	<b>Evolução da estatura no Brasil e no mundo.....</b>	<b>52</b>
3.2.3.1	Diferenças regionais da estatura no Brasil.....	57
3.2.3.2	Diferenças entre estratos de renda e escolaridade da estatura no Brasil.....	58
<b>3.2.4</b>	<b>Importância da biologia na estatura.....</b>	<b>59</b>
<b>3.2.5</b>	<b>Relação entre estatura e economia .....</b>	<b>60</b>
<b>3.2.6</b>	<b>Fatores socioeconômicos associados à estatura.....</b>	<b>61</b>
<b>3.3</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS DA REVISÃO.....</b>	<b>64</b>
<b>4.</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>66</b>
<b>5.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>67</b>
<b>6.</b>	<b>ARTIGO 1 .....</b>	<b>74</b>
<b>7.</b>	<b>ARTIGO 2.....</b>	<b>75</b>
<b>8.</b>	<b>CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>76</b>
8.1	Perspectivas.....	77
<b>9.</b>	<b>ANEXO.....</b>	<b>79</b>

## ABREVIATURAS E SIGLAS

CDC – *Centers for Disease Control and Prevention*

ENDEF – Estudo Nacional da Despesa Familiar

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDF – *International Diabetes Federation*

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IMC – Índice de Massa Corporal

NCEP – *National Cholesterol Education Program*

NCHS – *National Center for Health and Statistics*

NHANES – *National Health and Nutrition Examination Survey*

NSE – Nível Socioeconômico

OECD – *Organization for Economic Co-operation and Development*

OMS – Organização Mundial da Saúde

PIB – Produto Interno Bruto

PNAD – Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios

PNAN – Política Nacional de Alimentação e Nutrição

PNDS – Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde

PNSN – Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

POF – Pesquisa de Orçamentos Familiares

SUS – Sistema Único de Saúde

VIGITEL – Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico

## RESUMO

Principalmente desde a década de 70 o Brasil vem conquistando grandes avanços sociais, econômicos e de saúde. Mudança nos padrões do estado nutricional e das doenças, caracterizada pela queda nos índices de desnutrição e de doenças infecto contagiosas para aumento nos níveis de excesso de peso e de doenças crônicas relacionadas à alimentação e estilo de vida, identifica a transição epidemiológica e nutricional. Esses avanços estão permitindo a livre expressão do potencial genético de crescimento da população.

O objetivo desta tese é descrever a evolução temporal do estado nutricional e da estatura na população brasileira. A evolução do sobrepeso, obesidade e circunferência da cintura foi feita apenas para a população jovem masculina. A evolução da estatura foi descrita na população masculina e feminina.

Para a descrição do estado nutricional foi utilizada uma base de dados militar com informações de conscritos alistados entre os anos 1995 e 2007. A evolução da estatura foi descrita a partir de uma base de dados militar e também através de pesquisas populacionais com abrangência nacional realizadas entre 1975 e 2009.

Verificou-se um aumento nas prevalências de sobrepeso, obesidade e circunferência da cintura  $\geq$  a 90 cm em homens de todas as regiões brasileiras. Em 13 anos o número de jovens com circunferência da cintura  $\geq$  a 90 cm mais que dobrou (6,1% em 1995; 12,7% em 2007). A prevalência de sobrepeso passou de 10,5% para 13,2% e a de obesidade aumentou de 1,8% para 3,2%. Em relação à estatura foi verificada uma tendência positiva de aumento na população brasileira masculina e feminina, estimada através do coeficiente de regressão, de 0,14 cm/ano, ajustado para região e sexo. O aumento médio real foi de 4,8 cm na mediana de estatura dos homens e de 4,3 cm na estatura mediana das mulheres. Este incremento foi mais visível a partir de 1989, principalmente no sexo feminino. As maiores medianas foram verificadas nas regiões Sul e Sudeste e as menores, nas regiões Norte e Nordeste durante todo o período, no entanto a diferença de estatura entre essas regiões foi diminuindo ao longo dos

anos. De acordo com o banco de dados de conscritos militares o crescimento, entre 1995 e 2007, foi de 2,5 cm, o coeficiente de regressão estimado foi de 0,17 cm ao ano.

Concluindo, o Brasil vem seguindo a tendência mundialmente observada de aumento nos índices de excesso de peso e tendência positiva de aumento da estatura. Se por um lado melhorias nas condições de saúde e nutrição permitiram que a população brasileira apresentasse incrementos importantes na estatura, por outro, mudanças nos padrões alimentares e de estilo de vida, permitidas por este progresso, levaram a acréscimos nos índices de sobrepeso e obesidade.

## ABSTRACT

In the last decades Brazil has experienced a significant economic growth and improvements in health conditions. Changes in nutritional and illness status, characterized by a decline in levels of malnutrition and infectious diseases to a notable increase in overweight and chronic diseases related to diet and lifestyle identify the nutritional and epidemiologic transition. This context enabled our population to reach its genetically determined physical stature.

The aim of this study was to describe the temporal evolution of nutritional status and height in Brazilian population. The temporal tendency of overweight, obesity and waist circumference was described just for the young male population. The secular tendency of height was described for male and female population.

To describe the evolution of nutritional status a military data base was used including conscripts enlisted between 1995 and 2007. To describe the evolution of height, it was also used population surveys conducted between 1975 and 2009.

There was an increase in the prevalence of overweight, obesity and waist circumference  $\geq 90$  cm in men all over Brazil. In 13 years the number of youths with waist circumference  $\geq 90$  cm was at least twice (6.1% in 1995; 12.7% in 2007). The prevalence of overweight increased from 10.5 to 13.26% and obesity increased from 1.8 to 3.2%. In relation to stature was observed a positive secular trend over the last three decades. The estimate increase was 0.137 cm / year. The average increase was 4.8 cm in the median height of men and 4.3 cm in median height of women. This increase was more expressive from 1989, especially in females. The population living in the South and in the Southeast regions was tallest than the one living in the North and the Northeast, however the difference between these regions has been decreasing over the years. According to the military database the rate of increase in the conscripts' height was 2.5 cm in 13 years (0.17 cm / year).

Concluding, Brazil is following the worldwide trend of increase in rates of overweight and positive gains in height. Although the improvements in health and nutrition conditions conducted to a positive trend in Brazilian height, changes in dietary patterns and lifestyle, facilitated by this progress, led to an increase in excess weight rates.

## **APRESENTAÇÃO**

Este trabalho consiste na apresentação da tese de doutorado intitulada “Excesso de Peso e Estatura no Brasil: Tendência Secular e Fatores Associados” apresentada no Programa de Pós Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, apresentada em 29 de julho de 2011. O trabalho é apresentado em três partes, na ordem que segue:

1. Introdução, revisão da literatura e objetivos
2. Artigos
3. Conclusões e considerações finais

Documentos de apoio, incluindo o Projeto de Pesquisa, estão apresentados nos anexos.



## INTRODUÇÃO

A antropometria é amplamente utilizada em estudos de base populacional por ser uma técnica de fácil acesso e baixo custo. A avaliação do padrão de crescimento estatural de uma população é um poderoso marcador das condições de saúde e alimentação vividas principalmente nos primeiros anos de vida. O conhecimento da evolução do estado nutricional, além de permitir a avaliação do perfil de saúde, direciona a elaboração e a implementação de programas e políticas públicas.

Para determinar o estado nutricional, uma variedade de técnicas vem sendo usadas. Duas medidas amplamente utilizadas em estudos epidemiológicos são o índice de massa corporal (IMC), que é uma medida de obesidade geral, calculada a partir do peso e da estatura ( $\text{kg/m}^2$ ), e a circunferência da cintura, que informa sobre a obesidade central. O acúmulo de gordura na região abdominal está relacionado ao maior risco de doenças cardiovasculares e diabetes, que estão entre as principais causas de mortalidade no país. O risco de comorbidades também aumenta de acordo com o aumento do IMC.

Na população brasileira, a avaliação do perfil nutricional é realizada principalmente através do IMC, a partir de pesquisas de abrangência nacional realizadas desde a década de 70. Outra maneira de monitorar mudanças no padrão de crescimento é através da análise de bases de dados militares. Este tipo de fonte de dados agrega informações valiosas sobre o estado de saúde e a nutrição da população, porém ainda é pouco utilizada em nosso país.

O Brasil vem passando por mudanças significativas no estado de saúde e nutrição desde 1970. Melhorias nas condições sociais e econômicas tornaram possível o crescimento estatural e a queda nos índices de desnutrição e de baixa altura para idade em crianças. O crescimento expressivo da indústria e o processo de industrialização da produção agrícola brasileira propiciaram uma migração e conseqüente expansão das zonas urbanas. Este progresso econômico também gerou mudanças no padrão alimentar e de atividade física e desencadeou aumentos importantes nos níveis de sobrepeso e obesidade.

Esta revisão da literatura apresenta a evolução temporal dos índices de excesso de peso, obesidade, circunferência da cintura e estatura ocorrida na população brasileira nas últimas décadas.

## REVISÃO DA LITERATURA

### 3.1 EXCESSO DE PESO

O excesso de peso é um problema de saúde pública que vem consumindo gastos exorbitantes do sistema público e privado. Acredita-se que pelo menos 2,6 milhões de pessoas morrem anualmente por problemas decorrentes do excesso de peso (1). As consequências de estar acima do peso já na infância e adolescência se refletem em maior risco de morbidades como diabetes, hipertensão arterial, doenças cardiovasculares, asma e síndrome do ovário policístico na vida adulta (2)

A prevalência do excesso de peso está em constante aumento tanto em países em desenvolvimento quanto nos desenvolvidos, atingindo mais de 1,5 bilhão de adultos no mundo. Destes, pelo menos 400 milhões apresentam obesidade. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), estima-se que, em 2015, 2,3 bilhões de adultos estejam com excesso de peso no mundo. Entre as crianças o cenário também é preocupante: mais de 20 milhões com menos de cinco anos apresentavam excesso de peso em 2005 (3)

No Brasil, pesquisas realizadas entre 1975 e 2009 permitem avaliar a evolução da prevalência do sobrepeso e da obesidade. De acordo com dados destas pesquisas, nosso país acompanha a tendência mundial de aumento nesses índices, atingindo níveis alarmantes.

Sendo o excesso de peso multifatorial, inúmeras pesquisas tentaram descrever seus contribuintes. Independente de fatores associados é consenso que o aumento do peso corporal ocorre quando o gasto calórico é menor que a ingestão alimentar, acarretando uma reserva de energia, acumulada na forma de gordura.

### **3.1.1 Definição de excesso de peso, sobrepeso e obesidade**

#### 3.1.1.1 Crianças de 0 a 5 anos

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) utiliza em suas pesquisas nacionais com crianças a definição atualizada de excesso de peso e obesidade recomendada pela OMS (4). O índice de massa corporal (IMC), obtido a partir do cálculo do peso (kg) dividido pelo quadrado da estatura (m), é utilizado pela OMS para a classificação do estado nutricional. A avaliação é realizada através da comparação do IMC esperado para a idade e sexo com os valores encontrados em uma população de referência constituída a partir de crianças em boas condições de alimentação e saúde. A diferença entre o valor individual e o valor médio desta distribuição de referência, dividida pelo desvio padrão da distribuição de referência, é denominada score z. Valores do IMC-para-idade superiores a 2 escores z indicam acúmulo de tecido adiposo e são usualmente utilizados para diagnosticar a condição de obesidade.

#### 3.1.1.2 Crianças e adolescentes de 5 a 19 anos

Assim como para crianças de 0 a 5 anos, o diagnóstico de excesso de peso e obesidade de crianças de 5 a 9 anos e de adolescentes de 10 a 19 anos de idade é feito através de valores do IMC-para-idade recomendados pela OMS. (5)

Valores iguais ou superiores a 2 escore z indicam excesso de peso e valores iguais ou superiores a 3 escores z indicam obesidade (5).

### 3.1.1.3 Adultos

De acordo com a OMS a classificação do estado nutricional de adultos (a partir de 20 anos) também é obtida a partir do cálculo do IMC (6). A OMS classifica como pré-obesos indivíduos com IMC entre 25,00 - 29,99 kg/m<sup>2</sup>, e com obesidade aqueles com IMC igual ou superior a 30,00 kg/m<sup>2</sup>. Para a OMS, a definição de overweight inclui todos os indivíduos com IMC igual ou superior a 25,00 kg/m<sup>2</sup> (7). A classificação do estado nutricional segundo a OMS pode ser visualizada na tabela 1.

**Tabela 1 - Classificação do estado nutricional de adultos de acordo com os critérios da OMS**

<b>Classificação</b>	<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>
<i>Overweight</i>	≥ 25,00
<b>Pré-Obesidade</b>	<b>25,00 - 29,99</b>
<b>Obesidade</b>	<b>≥ 30,00</b>
Obesidade classe I	30,00 - 34,99
Obesidade classe II	35,00 - 39,99
Obesidade classe III	≥ 40,00

Fonte: adaptada da referência 8

A partir das categorias de IMC descritas na tabela 1 é possível avaliar o risco de comorbidades associadas ao excesso de peso (8), esta avaliação pode ser visualizada na tabela 2.

**Tabela 2 - Risco de comorbidades em adultos de acordo com categorias de IMC segundo a OMS**

<b>Classificação</b>	<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Risco de comorbidades</b>
Pré-obesidade	25,00 - 29,99	Aumentado
Obesidade classe I	30,00 - 34,99	Moderado
Obesidade classe II	35,00 - 39,99	Grave
Obesidade classe III	≥ 40,00	Muito Grave

Fonte: adaptada da referência 9.

De acordo com *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) o termo *overweight* é usado para definir indivíduos com IMC entre 25,00 e 29,99 Kg/m<sup>2</sup> e o termo obesidade é usado para definir indivíduos com IMC igual ou superior a 30,00 Kg/m<sup>2</sup> (9). A classificação do estado nutricional segundo o CDC pode ser visualizada na tabela 3.

**Tabela 3 - Classificação do estado nutricional de adultos de acordo com os critérios diagnósticos do CDC**

<b>Classificação</b>	<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>
<i>Overweight</i>	25,00 - 29,99
Obesidade	≥ 30,00

Fonte: adaptada da referência 8

Neste trabalho, seguindo a tendência das pesquisas nacionais o termo *overweight*, traduzido como sobrepeso, foi usado para definir indivíduos com IMC entre 25,00 e 29,99 Kg/m<sup>2</sup> e obesidade foi usado para definir indivíduos com IMC igual ou superior a 30,00. O termo excesso de peso foi utilizado para definir todos os indivíduos com IMC igual ou superior a 25,00 kg/m<sup>2</sup>.

### 3.1.2 Definição de obesidade central

Embora o IMC seja utilizado para classificação do estado nutricional, seus valores podem não representar o mesmo grau de adiposidade entre diferentes indivíduos, pois não diferenciam o peso associado aos músculos daquele associado à gordura. Para um diagnóstico mais preciso, é indicado, além do IMC, o uso da circunferência abdominal e da relação cintura-quadril. Estudos sugerem que essas medidas sejam utilizadas em conjunto com o IMC para avaliação de fatores de risco de mortalidade (10;11). A relação cintura-quadril foi recomendada pela OMS em 1999 como um dos critérios de diagnóstico da síndrome metabólica. Os pontos de corte para risco foram definidos como superiores a 0,90 e 0,85 em homens e mulheres, respectivamente (12). Embora alguns autores continuem usando a relação cintura-quadril como fator de risco para doenças (13;14), a circunferência abdominal parece ter maior força de associação e maior relação com mortalidade em diferentes populações (10;11;15). Como ainda não há uma recomendação, mas apenas uma indicação de uso destes pontos de corte a OMS implantou em 2008 um plano de ação com grupos de especialistas em várias áreas revisando aspectos importantes relacionados a doenças não transmissíveis e saúde mental. Um dos objetivos é revisar as evidências que relacionam risco de doenças à circunferência da cintura e a relação cintura-quadril. A previsão de término para esta revisão é até 2013 (16).

De acordo com a *International Diabetes Federation* (IDF), a definição de obesidade central, diagnosticada através da medida da circunferência da cintura em adultos, deve respeitar os valores específicos de acordo com gênero e origem étnica (e não o país de residência) dos diferentes grupos populacionais. Assim, a recomendação para japoneses também deve ser usada em comunidades japonesas fora do Japão, bem como para sulasiáticos, independentemente do país em que residam. A medida da circunferência da cintura deve ser realizada na linha média entre a extremidade da última costela e a crista ilíaca, com o indivíduo respirando normalmente e abdômen relaxado. Para adolescentes com idade superior a 16 anos, a IDF recomenda que o mesmo ponto de corte para diagnóstico de obesidade central em adultos seja utilizado, no entanto, pondera que novas pesquisas são necessárias para a definição de um critério mais adequado (17).

Na tabela 4 é possível verificar os pontos de cortes de circunferência abdominal, associados ao risco de doenças sugeridos pela IDF para população adulta (18).

**Tabela 4 - Medidas de circunferência abdominal em adultos por etnia e gênero, associadas ao risco de doenças segundo IDF**

<b>Etnia</b>	<b>Gênero</b>	<b>Cintura (cm)</b>
<b>Européia</b>	Homens	$\geq 94$
	Mulheres	$\geq 80$
<b>Norte-americana</b>	Homens	$\geq 102$
	Mulheres	$\geq 88$
<b>Sul-asiática</b>	Homens	$\geq 90$
	Mulheres	$\geq 80$
<b>Chinesa</b>	Homens	$\geq 90$
	Mulheres	$\geq 80$
<b>Japonesa</b>	Homens	$\geq 90$
	Mulheres	$\geq 80$
<b>Sul-americana e centro-americana</b>	Usar as recomendações para sul-asiáticos até a disponibilidade de dados mais específicos	
<b>Africana subsaariana</b>	Usar as recomendações para europeus até a disponibilidade de dados mais específicos	
<b>Região mediterrânea e Oriente Médio</b>	Usar as recomendações para europeus até a disponibilidade de dados mais específicos	

Fonte: adaptada da referência 19

Os pontos de corte utilizados para classificação da circunferência abdominal na população norte-americana (102 cm para homem e 88 cm para mulheres) é proveniente do *National Cholesterol Education Programme (NCEP) Adult Treatment Panel III* dos Estados Unidos para definição de síndrome metabólica em 2004 (12). No Brasil, o Ministério da Saúde utiliza os mesmos pontos de cortes da população norte-americana, sendo que valores de circunferência abdominal  $\geq 94$  cm para homens e  $\geq 80$  cm para mulheres são indicativos de risco aumentado de doenças e valores  $\geq 102$  cm para homens e  $\geq 88$  cm para mulheres são indicativos de risco muito aumentado de doenças (19)



### 3.1.3 Evolução do excesso de peso e obesidade na população brasileira

O estado nutricional da população, aqui apresentado, teve suas estimativas calculadas a partir de quatro inquéritos nacionais: o Estudo Nacional de Despesa Familiar (ENDEF) realizado entre 1974-75, a Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN) realizada em 1989, e a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) com 2 edições realizadas entre 2002-03 e entre 2008-09. Devido ao desenho amostral, em todas as faixas etárias, as estimativas do ENDEF não levaram em conta os domicílios rurais das regiões Norte e Centro-Oeste e as estimativas da PNSN não consideram os domicílios rurais da região Norte.

#### 3.1.3.1 Crianças menores de 5 anos

A tendência secular para crianças menores de 5 anos não é apresentada baseada nas pesquisas anteriormente citadas pois, as estimativas da POF 2008-09, para este grupo etário, não são diretamente comparáveis às estimativas calculadas para os inquéritos anteriores. A partir da análise da qualidade dos valores das distribuições dos índices altura-para-idade, e IMC-para-idade, verificou-se que o limite de 1%, recomendado pela OMS, do total de indivíduos, com dados biologicamente implausíveis, foi ultrapassado, indicando precisão insuficiente na mensuração da altura de crianças menores de 5 anos de idade. Essa condição levaria à superestimação da frequência de valores extremos do índice altura-para-idade calculado com base na distribuição de referência OMS. A solução encontrada foi construir para a faixa etária de menores de 5 anos uma distribuição de referência de alturas com base nas medidas obtidas de parte das crianças estudadas pela POF 2008-09. Construiu-se a referida distribuição com base nas medidas de altura de crianças pertencentes às famílias com renda mensal superior a um salário mínimo per capita, gerando novos valores de IMC-para-idade. Considerando esta situação, a evolução do estado nutricional das crianças menores de 5 anos foi realizada baseada na Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde (PNDS) de 1996 e

2006-07 e revelou uma prevalência de excesso de peso para altura de cerca de 7% em ambos os inquéritos (19).

Abrangendo apenas a região Norte outra pesquisa, realizada em 2007, também avaliou o estado nutricional de crianças menores de 5 anos. Através de uma parceria realizada entre o Ministério da Saúde, o Fundo das Nações Unidas para a Infância, a Organização Pan-Americana da Saúde e as Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde foi realizada avaliação nutricional e das práticas alimentares de crianças menores de 5 anos da região Norte: Chamada Nutricional da Região Norte (20). Nesta pesquisa o índice de excesso de peso para estatura encontrado em menores de 5 anos foi de 12,8%. A faixa etária em que ocorreram as maiores prevalências de excesso de peso correspondeu ao período entre o nascimento e os dois anos de vida (15,7%). Nos meninos a prevalência de excesso de peso foi maior que nas meninas (13,6 e 12%, respectivamente). A prevalência de excesso de peso encontrada para a região Norte, na PNDS de 2006 (5,2%), foi menos de 50% da encontrada na chamada nutricional, usando os mesmos parâmetros de classificação.

### 3.1.3.2 Crianças de 5 a 9 anos

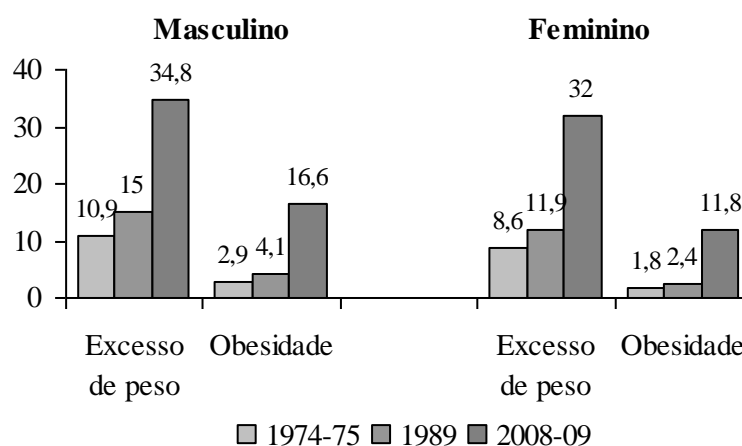
A apresentação do estado nutricional das crianças de 5 a 9 anos de idade não incluiu os dados da POF de 2002-03. Também nesta pesquisa foram identificadas algumas inconsistências nas informações de altura para crianças menores de 10 anos. A análise do estado nutricional para esta faixa etária ficou comprometida nesta pesquisa e por este motivo os dados não estão aqui apresentados para este período. Segundo informações contidas na própria POF 2002-03, procedimentos inadequados de mensuração e registro dos pesos, podem ter levado a erros de medida aleatórios. Verificou-se que os coeficientes de variação da distribuição daqueles pesos excediam sistematicamente os coeficientes usualmente observados em inquéritos realizados em populações semelhantes.

A primeira pesquisa nacional realizada com crianças (ENDEF 1974-75) apontou para um excesso de peso de 10,9% em meninos e de 8,6% em meninas. Os índices de obesidade foram de 2,9% e 1,8% nos sexos masculino e feminino respectivamente. Em 1989, de acordo

com a PNSN, houve um aumento de 4,1% e 3,3% nos índices de excesso de peso em meninos e meninas, respectivamente. A prevalência de obesidade aumentou em 1,2% em meninos e 0,6% em meninas.

De acordo com dados da última pesquisa (POF 2008-09), a prevalência de excesso de peso foi de 32% em meninas e 34,2% em meninos. Os índices de obesidade foram de 11,8% em meninas e 16,6% em meninos. Nesta pesquisa ficou mais evidente o aumento expressivo do excesso de peso e obesidade nas crianças brasileiras, principalmente na última década. Ao longo dos quase 34 anos de análise o excesso de peso mais que triplicou em ambos os sexos e os níveis de obesidade aumentaram em mais de 5 vezes no sexo masculino e em mais de 6 vezes sexo feminino.

A tendência temporal do excesso de peso e da obesidade nas crianças brasileiras de 5-9 anos pode ser vista na figura 1.



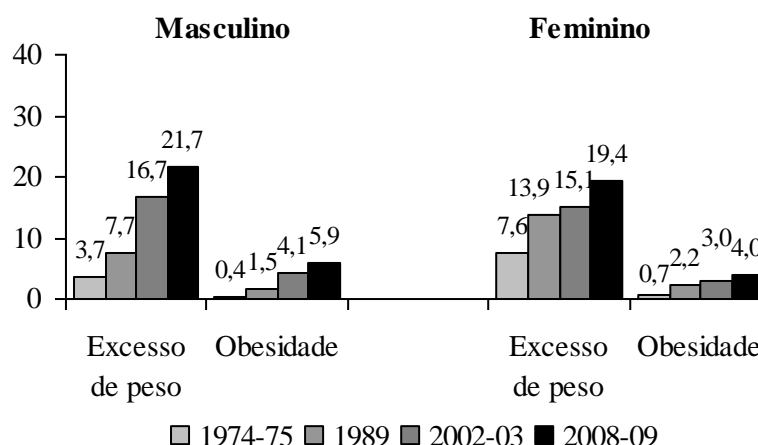
**Figura 1 - Tendência temporal da prevalência do excesso de peso e da obesidade, de acordo com sexo, em crianças de 5-9 anos no Brasil.**

### 3.1.3.3 Adolescentes de 10 a 19 anos

De acordo com as pesquisas nacionais, a faixa etária classificada como adolescente correspondeu dos 10 aos 19 anos. Dados do ENDEF de 1974-75 apontaram para uma

prevalência de excesso de peso de 3,7% no sexo masculino e 7,6% no sexo feminino, os índices de obesidade foram inferiores a 1% em ambos os sexos. Em 1989, de acordo com dados da PNSN, as prevalências de excesso de peso foram de 7,7% em meninos e 13,9% nas meninas. Os níveis de obesidade mais que triplicaram, chegando a 1,5 e 2,2% no sexo masculino e feminino respectivamente.

Diferente do que ocorreu em mulheres maiores de 20 anos (dados apresentados mais adiante), não foi observada, nas adolescentes, uma estabilidade nas prevalências de excesso de peso e obesidade entre as pesquisas de 1989 e 2002-03. Os índices de excesso de peso e obesidade aumentaram continuamente em adolescentes de ambos os sexos. Entre as POFs de 2002-03 e 2008-09 a prevalência de excesso de peso aumentou de 16,7% para 21,7% nos meninos e de 15,1% para 19,4% nas meninas. A prevalência de obesidade passou de 4,1% para 5,9% nos meninos e de 3% para 4% nas meninas. Nos 34 anos da análise, a prevalência de excesso de peso aumentou quase seis vezes no sexo masculino (de 3,7% para 21,7%) e quase três vezes no sexo feminino (de 7,6% para 19,4%). A evolução da prevalência de obesidade nos dois sexos repete, com frequências menores, a tendência ascendente descrita para o excesso de peso. Esses resultados podem ser visualizados na figura 2.



**Figura 2 - Tendência temporal da prevalência do excesso de peso e da obesidade, de acordo com sexo, em adolescentes de 10 a 19 anos no Brasil.**

Contrariando a tendência histórica de maiores níveis de excesso de peso e obesidade no sexo feminino, observados na população adolescente e adulta, verificou-se resultado

inverso entre as duas últimas pesquisas (POF 2002-03 e 2008-09) em adolescentes. Em se confirmando esta tendência, num futuro bem próximo, poderemos ter uma inversão de paradigmas, e o percentual de homens com alteração no estado nutricional poderá ser maior que o de mulheres.

#### 3.1.3.4 Adultos

Em 1974-75, o ENDEF indicou uma prevalência de excesso de peso de 18,5% e de 28,7% em homens e mulheres, respectivamente. Os níveis de obesidade foram de 2,8% em homens e de 8% em mulheres.

Em 1989, de acordo com a PNSN, a prevalência de excesso de peso aumentou para 29,9% nos homens e para 41,4% nas mulheres, e os índices de obesidade subiram para 5,4% em homens e para 13,2% em mulheres.

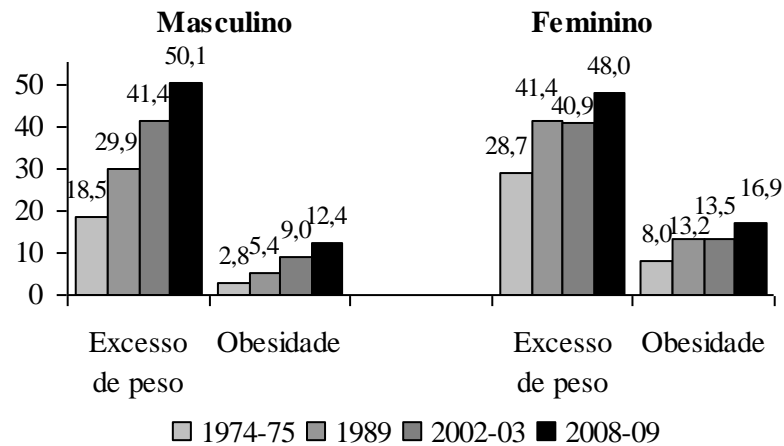
Na POF de 2002-03, o excesso de peso continuou aumentando entre os homens (41,4%), porém houve tendência à estabilidade ou até mesmo à queda em mulheres (40,9%). O aumento na prevalência foi de 11,5% nos homens e o decréscimo nas mulheres foi de 0,5%, em relação à pesquisa de 1989 (21).

Na POF de 2008-09, a prevalência de excesso de peso em homens foi de 50,1% e de 48,0% em mulheres, não confirmando a tendência de estabilidade no percentual de mulheres com excesso de peso verificada na POF anterior. Os índices de obesidade encontrados foram de 12,4% e de 16,9% em homens e mulheres, respectivamente.

Nesses 34 anos de pesquisa foi observado um aumento no excesso de peso de quase três vezes no sexo masculino (de 18,5% para 50,1%) e de quase duas vezes no sexo feminino (de 28,7% para 48,0%). O nível de obesidade aumentou quatro vezes no sexo masculino (de 2,8% para 12,4%) e mais de duas vezes no sexo feminino (de 8,0% para 16,9%). Assim como na população adolescente, a frequência de excesso de peso, na população adulta em homens desde 2002-03 já era maior que em mulheres. A velocidade com que os homens adultos

aumentaram os níveis de excesso de peso e obesidade também foi maior no que no sexo feminino.

Na figura 3 encontram-se as tendências temporais do excesso de peso e obesidade de acordo com as pesquisas nacionais anteriormente citadas.



**Figura 3 - Tendência temporal da prevalência do excesso de peso e da obesidade, de acordo com sexo, em adultos no Brasil.**

Paralelamente a estas pesquisas, foi realizado no ano de 2006-07 a PNDS que incluiu apenas mulheres em idade fértil (15 a 49 anos) e crianças de até 5 anos (19). A prevalência de excesso de peso e obesidade encontrada nas mulheres, para esta faixa etária, foi de 43% e 16%, respectivamente. Este estudo também pesquisou a circunferência da cintura, e o percentual de mulheres com circunferência da cintura maior ou igual a 88 cm (risco muito elevado de doenças) foi de 31%.

### 3.1.4 Excesso de peso e obesidade de acordo com regiões brasileiras

No sexo masculino as prevalências de excesso de peso e obesidade aumentaram de maneira contínua em todo o Brasil desde 1975, independente da região. Entre as mulheres, apenas na região Nordeste, houve esta coerência de aumento, nas demais regiões observou-se

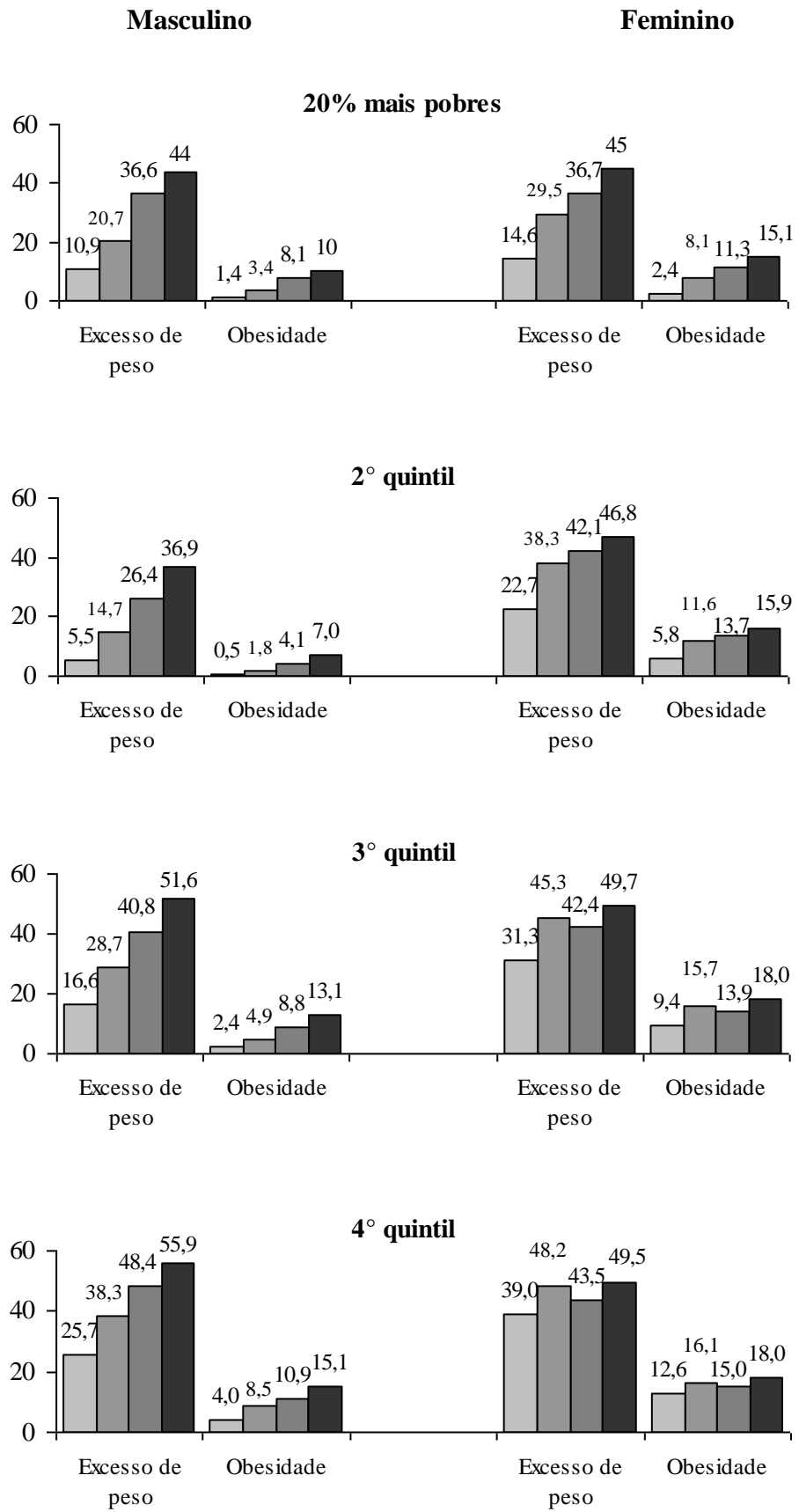
uma estabilidade ou queda nas prevalências de excesso de peso e obesidade entre 1989 e 2002-03, retornando a crescer em 2008-09.

Em todos os anos de análise, os maiores níveis de excesso peso e obesidade foram observados em mulheres residentes nas regiões Sul e Sudeste. No entanto, a diferença entre as prevalências das regiões Norte e Nordeste foram diminuindo em relação às encontradas nas demais regiões com o passar dos anos. Em 34 anos de pesquisas a prevalência de excesso de peso mais que dobrou e a de obesidade foi quase 4 vezes maior nas mulheres residentes na região Nordeste. Já na região Sul, onde foram encontradas as prevalências mais altas, o excesso de peso foi 1,4 vezes mais frequente e a obesidade 1,7 vezes nesse período.

Entre os homens verificou-se uma tendência semelhante e as prevalências de excesso de peso e obesidade na região Nordeste foram se aproximando as da região Sul, ao longo dos anos. Entre 1974-75 e 2008-09 a prevalência de excesso de peso foi quase 4 vezes maior e a de obesidade quase 8 vezes maior em homens da região Nordeste. Na região Sul o excesso de peso foi 2,5 vezes mais frequente e a de obesidade 3,9 vezes. Na região Norte as prevalências de excesso de peso e obesidade em homens se mantiveram um pouco mais elevadas e similares as verificadas na região Centro-Oeste, desde o início das pesquisas.

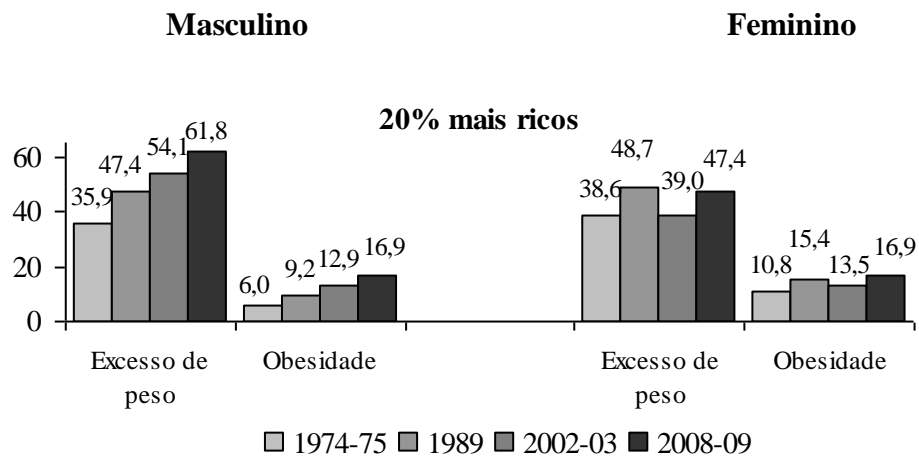
Em 2006, de acordo com dados da PNDS (19), prevalências elevadas de excesso de peso foram encontradas em mulheres entre 15 e 49 anos em todas as regiões brasileiras, variando entre 41,3% e 45,1% nas regiões Norte e Centro-Oeste, respectivamente. A prevalência de obesidade variou entre 12,8% na região Norte e 19,4% na região Sul. Em relação à circunferência da cintura mais de 30% das mulheres apresentaram valores maiores ou iguais a 88 cm. As regiões com os maiores índices foram Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste respectivamente, com pequenas diferenças entre elas.

Na figura 4 encontra-se a tendência temporal do excesso de peso e obesidade em homens e mulheres adultos de acordo com as regiões brasileiras.



continua





**Figura 4 - Tendência temporal da prevalência do excesso de peso e da obesidade, de acordo com região e sexo em adultos no Brasil.**

Entre os adolescentes de 10 a 19 anos, as maiores taxas de excesso de peso e obesidade em 2008-09 foram encontradas na região Sul tanto no sexo masculino: 27,2 e 7,7%, respectivamente, quanto no feminino: 22 e 5,4%, respectivamente (21). Entre 1974-75 e 2008-09, foi verificado um aumento praticamente linear em ambos os sexos em todas as regiões brasileiras. A exceção foi a região Sul que apresentou uma pequena queda de 2,2% na prevalência de excesso entre as meninas no período de 1989 e 2002-03.

A análise de dados das pesquisas nacionais realizada por Veiga, Cunha e Siquieri com adolescente de 10 a 19 anos revelou um aumento substancial no IMC de residentes da região Sul (considerada mais rica) e da região Nordeste (considerada mais pobre), sendo que nesta região a prevalência de sobrepeso triplicou entre 1975 e 1997 atingindo 5% dos garotos e 12% das meninas (22).

Em virtude dos maiores aumentos nas prevalências de excesso de peso terem sido verificados na região Nordeste, buscou-se entender um pouco mais as mudanças sociais e econômicas ocorridas na região nestes últimos anos.

Em 2004 foi realizada no Brasil a Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios (PNAD) (23). Pela primeira vez no país foi avaliada a segurança alimentar das famílias entrevistadas através de perguntas referentes à alimentação, renda familiar e possibilidade de aquisição de alimentos. Os domicílios foram classificados segundo diferentes níveis de insegurança: leve, moderada ou grave.

Segundo a pesquisa a região Nordeste foi a que mais sofreu com a insegurança alimentar. Nesta região foi encontrada a maior prevalência de domicílios com algum tipo de insegurança alimentar (53,5%) e também a maior prevalência de domicílios com insegurança alimentar classificada como grave (12,4%). Percebeu-se uma incoerência no nordeste brasileiro, que além de apresentar os maiores incrementos nos níveis de excesso de peso e obesidade, também foi a região que mais sofreu com a fome. As escolhas alimentares, nesta região, possivelmente não estavam adequadas, uma vez que, alimentos com alta densidade energética e baixo valor nutricional podem ser encontrados com baixo custo, facilitando o acesso para estas famílias de baixa renda.

De acordo com dados da POF 2008-09 o número de famílias que referiram insuficiência de quantidade dos alimentos consumidos caiu mais de 10% na região Nordeste desde 2003 (24).

Esta melhoria de indicadores e o aumento do excesso de peso e obesidade observados na região Nordeste podem ser justificados, em parte, pelo programa Fome Zero implantado em 2003. Entre outras ações fazem parte deste programa: o incentivo financeiro para famílias em situação de pobreza através do Bolsa Família; a garantia de uma refeição ao dia para escolares; a criação de restaurantes populares; o incentivo a hortas populares e o programa de alimentação do trabalhador. De acordo com dados do Governo Federal (25) quase 13 milhões de famílias fizeram parte, em 2010, do programa Fome Zero no Brasil. Foram quase 50 milhões de pessoas, sendo que praticamente a metade vivia na região Nordeste. O programa, que aumentou seus investimentos na região de R\$ 2 para 10 bilhões ao ano, contribuiu para aumento da renda familiar na região. Esta série de medidas permitiu maior aquisição de alimentos e vem garantindo melhorias sociais para a população (26). No entanto maior renda não implica escolhas mais saudáveis. De acordo com um relatório do diagnóstico socioeconômico de famílias beneficiárias do Programa Fome Zero na região Nordeste (27) os alimentos mais frequentemente classificados como “não consumidos” ou “raramente consumidos” foram frutas, legumes e verduras e peixes. Os alimentos consumidos por mais de 50% das famílias, diariamente, foram feijão, açúcar, arroz, óleos e gorduras. O pouco consumo de alimentos ricos em nutrientes e baixos valores calórico como frutas, verduras e peixes nos fornece indícios sobre as causas dos problemas nutricionais da região Nordeste. Além do peixe, outros produtos de origem animal, fontes de proteínas, como carnes, queijos, ovos e leite também foram frequentemente citados como “não consumidos” ou “raramente consumidos”. A presença de proteínas e vitaminas, principalmente na infância, é fundamental

para garantir crescimento e desenvolvimento adequados do organismo. Esse contexto alimentar resulta em indivíduos com baixa estatura e provável excesso de peso. Nesta pesquisa a estatura de metade das famílias (todos maiores de 15 anos) não passou de 1,55 m.

Dados comparativos das POFs de 2002-03 e 2008-09 apontaram para diminuição no consumo per capita de cereais, leguminosas e laticínios e aumento no consumo de frutas, panificados, aves e ovos, alimentos preparados e misturas industriais, já o consumo de hortaliças, pescados e carnes se manteve praticamente estável nesta região (28).

Estudo desenvolvido pela prefeitura do Recife e pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), em 2005, revelou que as 9 capitais nordestinas estavam entre as 14 nacionais com maior desigualdade de renda, e quatro delas eram as de maior iniquidade no país: Recife, Maceió, Salvador e Fortaleza. A participação dos mais pobres na renda total, também, foi menor nestas capitais. Das seis capitais com piores indicadores, quatro estavam na região. Em Maceió, os 20% mais pobres ficaram com 1,4% da renda, resultado similar ao do Recife (1,43%). A lista das seis piores ainda incluiu Salvador e Aracajú, onde os 20% mais pobres se apropriaram de 1,58% e 1,66% da renda, respectivamente (29).

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida geral e sintética, do desenvolvimento humano que leva em conta renda, educação e longevidade. Inicialmente desenvolvido para avaliar o desenvolvimento de países, tem sido usado para avaliar também estados e municípios. De acordo com a classificação do IDH, tanto em 1991 quanto em 2001, todas as 9 capitais da região Nordeste encontravam-se entre as 10 piores posições no ranking, revelando a difícil situação na região (30).

O cenário que nos deparamos hoje na região Nordeste é diferente do que estamos acostumados a presenciar. Sempre tão castigada pela falta de alimentos e caracterizada por imagens de retirantes raquíticos, a região está em plena fase de transição nutricional. Problemas relacionados à desnutrição, sem dúvida ainda existem e devem receber atenção. No entanto, o excesso de peso e a obesidade surgiram nesta região como um problema prioritário.

Explicações para este fenômeno ainda não foram esgotadas. Além de programas de transferência de renda como o Bolsa Família, faz-se necessário intensificar as ações de educação alimentar e promoção de hábitos saudáveis. O incentivo a comercialização de frutas, verduras e peixes com preços populares em feiras ou em associação de pequenos produtores deve estimular o consumo destes tipos de alimentos.

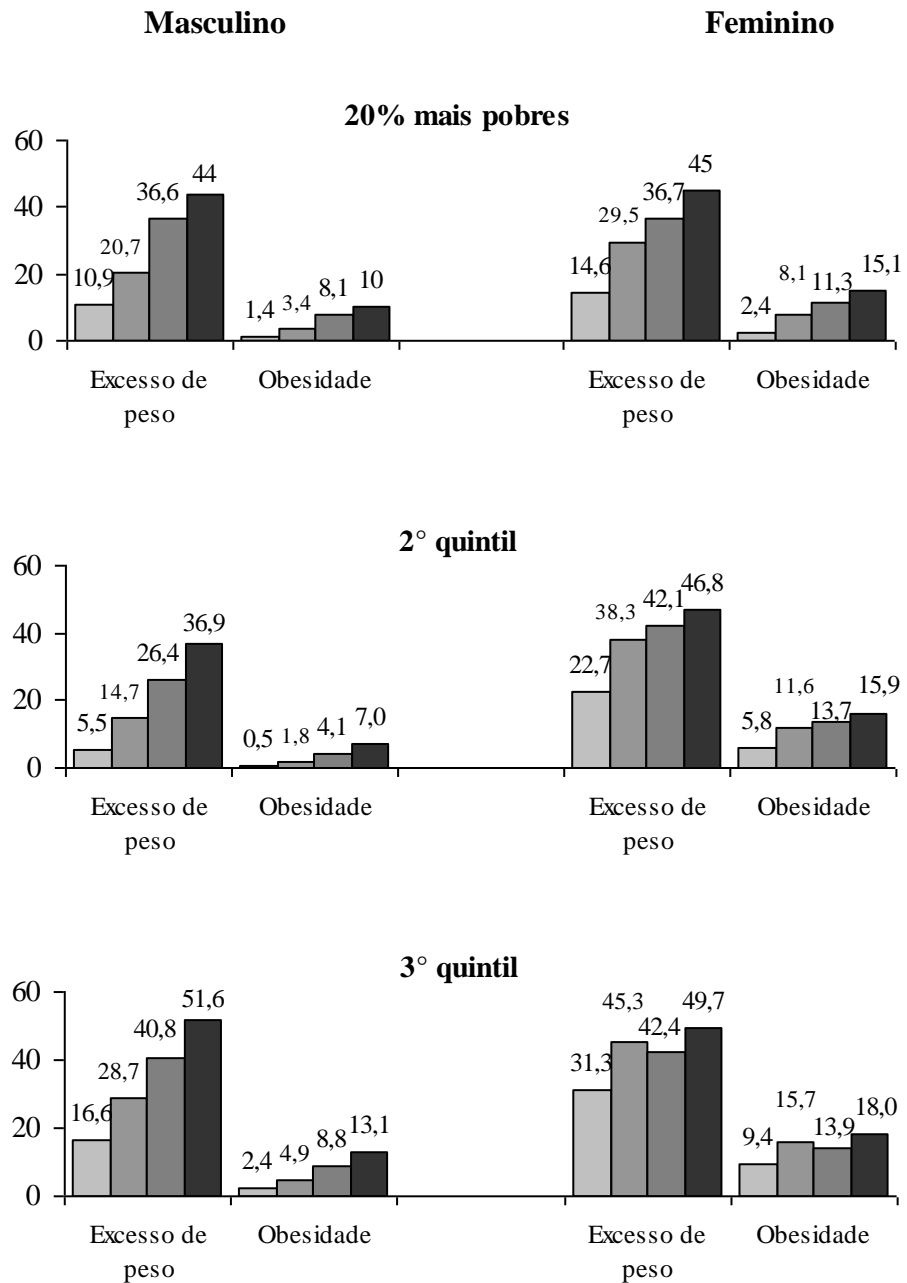
### 3.1.5 Excesso de peso e obesidade de acordo com categorias de renda e escolaridade

Historicamente a obesidade está relacionada com classes superiores de renda. Maiores prevalências de excesso de peso e obesidade eram encontradas, mais frequentemente, em sujeitos com maior nível socioeconômico (NSE), embora houvesse um aumento linear em todas as classes. A tendência observada hoje nos países em desenvolvimento é de aumento mais expressivo da prevalência de obesidade nos indivíduos mais pobres, de acordo com o aumento da renda do país. Revisão da literatura relacionando o NSE dos países em desenvolvimento e obesidade verificou um risco relativo 50% maior de obesidade, em mulheres no quartil inferior de escolaridade em relação ao superior. Esta tendência de maior aumento nos níveis de obesidade nos mais pobres, quanto menor o NSE começa a ser percebida em países com produto interno bruto (PIB) per capita a partir de US\$ 2500, que é o valor médio utilizado para classificar as economias de média e baixa renda (31).

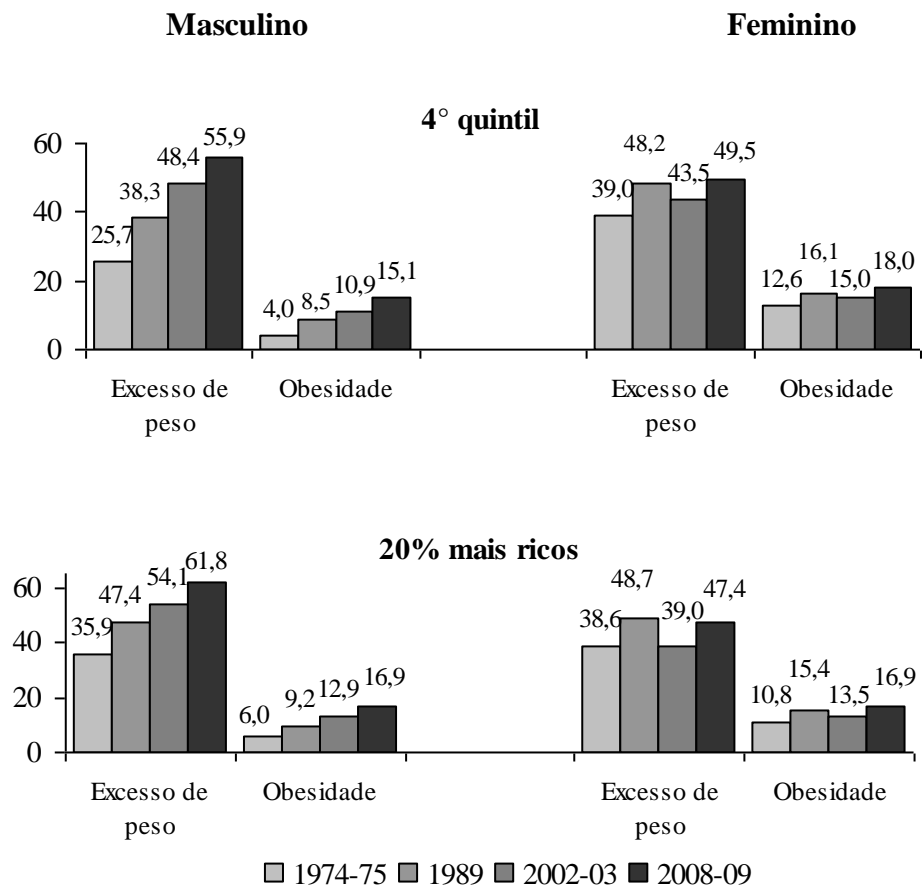
Na figura 5 é possível identificar que o Brasil seguiu esta tendência mundial e, entre 1975 e 2009, os níveis de excesso de peso e obesidade aumentaram mais rapidamente entre os mais pobres. Embora as prevalências mais altas ainda tenham sido verificadas entre os mais ricos, em 34 anos o índice de obesidade aumentou mais de 7 vezes no sexo masculino e mais de 6 vezes no feminino, nos 20% mais pobres, enquanto que nos 20% mais ricos este aumento foi inferior a 3 vezes no sexo masculino e inferior a 2 vezes no sexo feminino. A mesma tendência foi verificada para o excesso de peso. O aumento entre os 20% mais pobres foi de 4 vezes para o sexo masculino e de 3 vezes para o sexo feminino, enquanto que, no quinto superior de renda, este aumento foi inferior a 2 vezes em ambos os sexos. A partir destes dados também é possível perceber que a velocidade de aumento do excesso de peso e da obesidade foi mais acentuada nos homens.

Analisando as prevalências de excesso de peso e obesidade, de acordo com cada período, percebe-se que entre 1974-75 e 1989 os índices eram bastante superiores no sexo feminino em todas as categorias de renda, apenas entre as 20% mais ricos esta diferença foi menos acentuada. Entre 1989 e 2002-03 observou-se no sexo feminino um aumento contínuo nos índices de excesso de peso e obesidade até o segundo quinto de renda, acima deste valor as prevalências começaram a diminuir. Mulheres nos 3 quintis superiores de renda (60% mais ricas) sofreram uma queda nos níveis de excesso de peso e obesidade. Entre os homens esta

mesma tendência não foi verificada, pois independente da classe de renda houve um aumento contínuo nas prevalências, sendo mais acentuado entre os mais pobres. Em 2002-03 a prevalência de excesso de peso no sexo masculino já era superior a observada no sexo feminino, entre os 40% mais ricos. Em 2008-09 as prevalências de excesso de peso e obesidade também voltaram a subir no sexo feminino, ficando estas muito próximas em todos os extratos de renda.



continua



**Figura 5 - Tendência temporal da prevalência do excesso de peso e da obesidade, de acordo com os quintis de renda e sexo, em adultos no Brasil.**

De acordo com dados de Monteiro e colaboradores, em 1996 mulheres com maior NSE apresentaram uma relação inversa com obesidade nas regiões Nordeste e Sudeste, no entanto, uma relação positiva foi observada em homens da região Nordeste e nenhuma relação em homens da região Sudeste (31). De acordo com esse autor, a obesidade estava se tornando um fenômeno entre os pobres e não poderia mais ser considerada uma doença da elite socioeconômica. Desta maneira, políticas e programas de saúde para conter o excesso de peso precisam ser direcionadas a todos os membros da sociedade, mas com especial atenção, à população de mais baixa renda (32).

A partir de dados da PNDS de 2006, disponíveis somente para mulheres em idade fértil (entre 15 e 49 anos), verificamos que a prevalência de excesso de peso tendeu a diminuir com o aumento da escolaridade, alcançando pouco mais da metade das mulheres com até quatro anos de escolaridade, em torno de 45% daquelas com cinco a oito anos e pouco menos

de 40% das mulheres com nove ou mais anos de escolaridade. De acordo com a pesquisa, a relação da obesidade com o nível de escolaridade mostra-se curvilínea, sendo idênticas as prevalências (12,9%) entre mulheres sem escolaridade e com 12 ou mais anos de estudo.

Nesta pesquisa também foram avaliados valores da circunferência da cintura iguais ou superiores a 80 ou 88 cm, condições indicativas de risco à saúde. Quase metade das mulheres com 12 ou mais anos de escolaridade apresentou alteração. O aumento do nível de escolaridade esteve associado à diminuição da frequência de circunferência de cinturas  $\leq 80$  cm. Frequências de circunferência cinturas  $\leq 88$  cm também diminuíram de forma contínua com o aumento da escolaridade, ainda que um quarto das mulheres com 12 ou mais anos de escolaridade tenha apresentado esta condição.

Tendência semelhante também foi verificada em adolescentes. Com objetivo de comparar jovens de 10 a 19 anos de regiões opostas em relação ao NSE, pesquisa realizada com as regiões Nordeste e Sudeste (22), entre os anos de 1975 e 1997, demonstrou um aumento da prevalência de excesso de peso, em meninos e meninas do meio urbano e rural. O aumento verificado na região Nordeste foi de 1,7% para 5,4% em meninos e de 4,3% para 12,4% em meninas. Na região Sudeste o aumento foi de 3,2% para 16,9% em meninos e de 6,8% para 17,3% em meninas. Assim como observado em adultos, a partir de 1989, houve uma diminuição nos níveis de excesso de peso entre as meninas de 14 a 19 anos, do meio urbano da região Sudeste. Na região Nordeste e em meninos, de todas as regiões, esta queda não foi verificada (22). Se observarmos as diferenças de rendimento mensal familiar entre estas regiões percebemos que em 2002-03 o rendimento médio mensal de uma família nordestina de 4 pessoas foi de R\$ 1000,00, enquanto que na região Sudeste esse rendimento foi de R\$ 2200,00 para um número médio de 3,4 pessoas. Dentro da própria região, o rendimento verificado na zona rural do Nordeste foi menor que a metade do meio urbano (33).

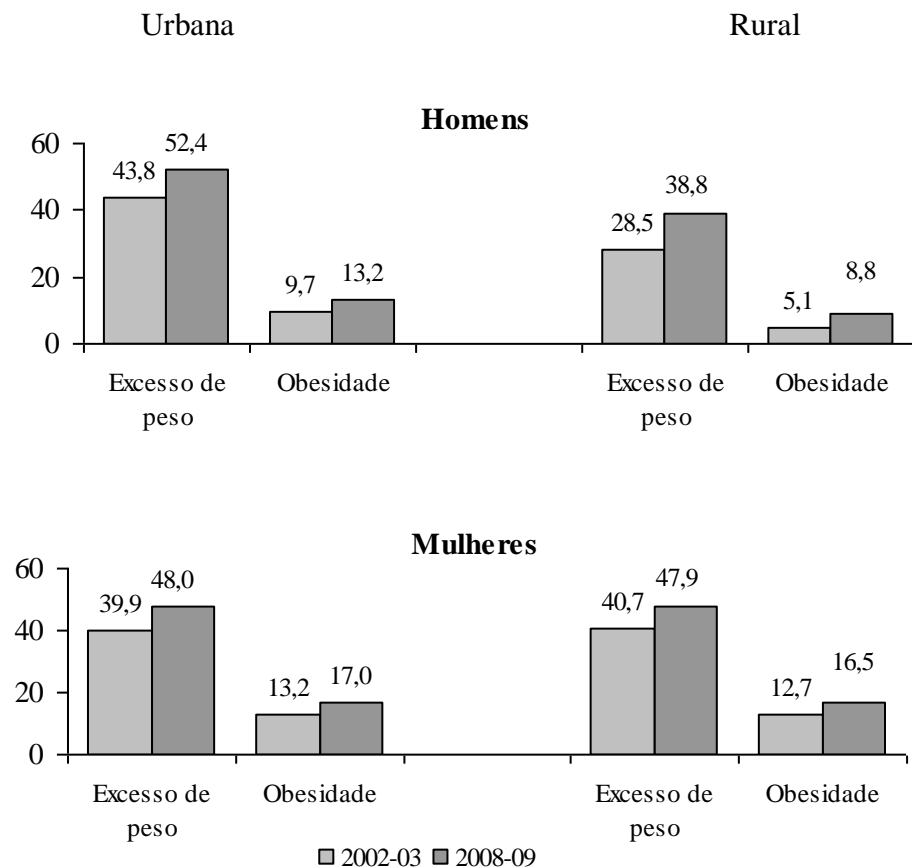
De acordo com dados das pesquisas nacionais, entre 1974-75 e 2008-09 em todos os níveis de renda, observamos tendência de aumento nos índices de excesso de peso e de obesidade em adolescentes de ambos os sexos, sendo estes índices mais prevalentes entre os mais ricos. Meninas nos dois quintos superiores de renda apresentaram diminuição no ritmo de aumento do sobrepeso e da obesidade a partir de 1989, entre os meninos esta tendência não foi confirmada. Em 2008-09 as prevalências, a partir do segundo quinto de renda, ficaram muito próximas no sexo feminino, tanto para excesso de peso quanto para obesidade (21).

Crianças nordestinas de até 5 anos, com excesso de peso para estatura, apresentaram pequena diferença nas prevalências em relação a diferentes escolaridades dos pais, índice que pode representar indiretamente o NSE (20). A prevalência de excesso de peso foi em média de 11% para crianças cuja escolaridade dos pais foi inferior a cinco anos e em média 13% para escolaridades superiores. Em relação à cor dos pais, a maior prevalência de excesso de peso foi encontrada para a negra (16,5%) e indígena (15,7%) e a menor para os de origem ocidental (10,4%).

### **3.1.6 Excesso de peso e obesidade de acordo com a zona de residência**

Diferenças no estado nutricional da população de acordo com a zona de residência foram verificadas. Em 2002-03 a prevalência de excesso de peso foi maior em homens residentes no meio urbano (43,8%) em relação aos residentes no meio rural (28,5%). Entre as mulheres, a diferença na prevalência de excesso de peso, de acordo com a zona de residência foi quase inexistente (39,9% para as mulheres residentes no meio urbano e 40,7% para as residentes no meio rural) (34). Entre 2002-03 e 2008-09, em todas as regiões brasileiras, as prevalências de excesso de peso e obesidade foram mais altas em homens do meio urbano. Em 2008-09 a prevalência de excesso de peso, entre as mulheres, foi praticamente a mesma entre as zonas de residência (48% urbana X 47,9% rural). Com exceção da região Nordeste, todas as regiões, em 2008-09, apresentaram maiores prevalências de excesso de peso em mulheres da zona rural. Esta tendência observada em mulheres já havia iniciado em 2002-03 (21;33). Na figura 6 verifica-se a prevalência de excesso de peso e obesidade entre os sexos, de acordo com a zona de residência.





**Figura 6 - Tendência temporal da prevalência do excesso de peso e da obesidade, de acordo com a zona de residência e sexo, em adultos no Brasil.**

A mesma tendência também foi confirmada na PNDS de 2006, onde se verificou que a zona de residência não modificou substancialmente a prevalência do excesso de peso (variando entre 42% e 43%) e obesidade (variando entre 16,1% e 15,8%) entre as mulheres (19). Em crianças nordestinas de até cinco anos, em 2007, foi verificada maior prevalência de excesso de peso para altura na zona rural (15,1% X 12,5% na zona urbana) (20)

A migração do meio rural para o urbano é apontado como um grande contribuinte para o excesso de peso em países em desenvolvimento (35;36). O rápido desenvolvimento socioeconômico levou a mudanças no estilo de vida, inatividade física e migrações do meio rural para o urbano. Com o processo de industrialização ocorrido no país após a segunda Guerra Mundial, muitas pessoas deixaram os campos para trabalhar nas cidades. A consolidação do processo de urbanização, iniciado durante o governo de Getúlio Vargas, ocorreu nas décadas de 1950 e 1960. Com a modernização da economia as cidades tornaram-se centros da vida brasileira, por outro lado, aumentou o desemprego e a miséria no meio

rural. Este período ficou marcado por intensas migrações, tanto no sentido do campo para as cidades, como, num quadro mais amplo, dos estados e regiões de economia agrária para o sudeste industrializado (37).

De acordo com o IBGE (38) a taxa de urbanização no país que em 1960 era de 44,7%, em 1996 já estava próxima aos 80%. Junto com a urbanização novos hábitos alimentares foram incorporados à dieta. A alimentação que antes tinha como base grãos, vegetais e frutas frescas cederam lugar a pratos prontos, mais rápidos, fáceis de preparar e com alta densidade energética. Entre os anos de 1974-75 e 2002-03, a participação relativa, no total de calorias diárias, dos embutidos praticamente dobrou, e das refeições prontas aumentou de 1,26 para 2,29% (34).

### **3.1.7 Fatores associados ao excesso de peso e obesidade**

De acordo com a OMS o crescimento da epidemia de excesso de peso reflete mudanças ocorridas nas últimas décadas na sociedade e nos padrões do comportamento alimentar e de atividade física. Enquanto os genes são importantes em determinar a susceptibilidade em se ganhar peso, o balanço energético, definido pela diferença entre o total de calorias ingeridas e o gasto calórico, é o principal responsável pelas variações do peso corporal.

Estas mudanças sociais acompanhadas da transição nutricional no mundo estão levando à epidemia da obesidade. O crescimento econômico, a modernização, a urbanização e a globalização de produtos industrializados são apenas alguns dos contribuintes para esta epidemia. Dietas ricas em carboidratos complexos dão lugar a alimentos com maior proporção de gordura, gordura saturada e açúcar. Ao mesmo tempo as facilidades da vida moderna direcionam a um menor gasto calórico. Automatização de transportes, tecnologias em casa e atividades de lazer mais passivas, também contribuem para a diminuição da energia gasta diariamente.

Revisão da literatura abordando a obesidade e a síndrome metabólica em países em desenvolvimento apontou as transições demográfica, epidemiológica e nutricional como as

principais contribuintes para o problema. Estas mudanças ocorreram nos países em desenvolvimento na medida em que eles aumentaram a renda e o NSE, causando significantes efeitos na composição corporal e metabolismo, resultando frequentemente em aumento do IMC (35)

### 3.1.7.1 Hábito alimentar

Dados de pesquisas nacionais permitem fazer um diagnóstico da mudança de consumo e de preferências alimentares da população ao longo dos anos.

Em 1974-75, o brasileiro que consumia em média 8% das calorias diárias provenientes de feijão e outras leguminosas, em 2008-09 diminuiu o consumo para pouco mais de 5% (28;34). Alimentos que tiveram aumento relativo de mais de 5%, entre 2002-03 e 2008-09, em sua participação no total de calorias, incluíram pão francês, biscoitos, queijos, carne bovina e embutidos, frutas e sucos de frutas, refrigerantes, bebidas alcoólicas, refeições prontas e misturas industrializadas. Já o arroz, o feijão e a mandioca tiveram uma diminuição relativa de mais de 5% (28)

De acordo com a POF de 2002-03 (34) a escolha dos alimentos diariamente consumidos pelas famílias brasileiras variou com a renda. Alimentos como carnes, leite e derivados, frutas, verduras e legumes tiveram seu consumo aumentado de acordo com o aumento do poder aquisitivo. Grupos alimentares com tendência inversa incluíram feijões, raízes e tubérculos. Em relação ao consumo de açúcares observou-se um maior consumo na população com os rendimentos até um salário mínimo per capita e depois um forte declínio, de modo que o consumo de açúcar nas classes de maiores rendimentos é 50% inferior ao observado nas classes de menores rendimentos.

Seguindo a tendência mundial percebeu-se no país uma diminuição no consumo alimentar per capita de grãos e alimentos menos processados (cereais, leguminosas e pães) e aumento no consumo de refrigerantes e alimentos já preparados (39). Entre 2002-03 e 2008-

09 observou-se uma queda das quantidades médias adquiridas de oleaginosas como castanhas e nozes, de farinha e de cereais e leguminosas.

A participação relativa dos macronutrientes também mudou nas últimas décadas. Houve uma diminuição no consumo de carboidratos (principalmente provenientes de cereais) e um aumento no consumo de gorduras e proteínas (principalmente de origem animal). Este aumento no consumo de gordura e proteína foi principalmente determinado pela maior aquisição de carne vermelha, frango e embutidos. O consumo de carnes de peixe e suína praticamente se manteve estável (28;34).

De acordo com dados do programa de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL), de 2009, mais de 50% da população brasileira fazia consumo regular (5 ou mais vezes na semana) de leite integral, mais de 30% de carne com excesso de gorduras visíveis e quase 30% de refrigerantes. O consumo de frutas e hortaliças era regular por menos de 30% da população e foi mais expressivo em indivíduos com maiores escolaridades (12 anos ou mais) (40).

Em função do curto espaço de tempo deixado para as refeições, muitas vezes estas foram realizadas fora do domicílio e outras simplesmente omitidas. O consumo de refeições fora de casa praticamente dobrou entre 1974-75 e 2008-09 (28). Neste contexto ganhou espaço a ampliação do comércio de comidas estilo *fast food*, ricos em calorias e vazios de nutrientes. A rede de lanchonetes MacDonal'd's, por exemplo, conta hoje com mais de 1200 restaurantes, cafés e quiosques de sobremesa espalhados pelo Brasil, correspondendo a 40% do mercado nacional neste tipo de alimentação. A rede foi responsável por 4,36% de todo o mercado de alimentação fora de casa em 2007. Seu faturamento somou R\$ 3,45 bilhões em 2009 representando um crescimento de 4,8% em relação a 2008 (41).

Se por um lado a indústria se esforça em agradar um público mais seletivo, criando produtos com menor adição de gordura e/ou açúcar do estilo *diet* ou *light*, alimentos de alta densidade calórica e baixo valor nutricional surgem frequentemente no mercado. A maioria dos novos produtos ofertados contém os mesmos ingredientes básicos: amido refinado, óleo vegetal, açúcar e muito sal, diferindo apenas no formato e sabor. A gordura vegetal hidrogenada, que aumenta a vida de prateleira e torna os alimentos mais saborosos e crocantes, vem contribuindo para alterar os níveis de colesterol da população. O preço desse tipo de alimento também é tentador para os consumidores. Com um valor relativamente baixo é possível comprar refrigerantes e biscoitos que podem somar em apenas um lanche as calorias necessárias para um dia inteiro.

A mídia também tem sua parcela de responsabilidade no sucesso de venda destes produtos, direcionando suas propagandas principalmente à população jovem. Dois estudos publicados em 2011 apontam relação entre exposição a propagandas de alimentos não saudáveis e maior preferência e consumo destes tipos de produtos pelas crianças (42;43).

Outro fator importante na relação entre a alimentação e o excesso de peso é a representação social do tipo de alimento para as famílias. Famílias de baixa renda podem dar mais importância para o consumo de alimentos industrializados como sinal de *status*. A idéia de que a alimentação saudável é mais cara também pode inibir seu consumo. Verificou-se que mulheres norte americanas, de baixa renda, consideraram a carne o grupo alimentar de maior importância entre todos os alimentos (44). No Brasil, ainda é possível verificar hoje, nas diferentes regiões, que a cultura popular preserva tradições e práticas alimentares errôneas sobre o valor nutritivo, propriedades terapêuticas, indicações e combinações de alimentos. De acordo com a Chamada Nutricional (20), realizada em 2007, na região Norte, cerca de 40% das crianças menores de 24 meses consumiram açúcar, rapadura, mel ou melaço antes de completar os seis meses de idade, sendo que durante esse período essas crianças deveriam estar em aleitamento materno exclusivo. Apenas 20% das crianças até seis meses estavam em aleitamento materno exclusivo, e mais de 14,1% das mães referiram manter o aleitamento materno exclusivo após os seis meses de idade. A partir desta idade, a criança deveria começar a receber a alimentação complementar, o leite materno deixa de ser suficiente para suprir todas as necessidades nutricionais e deve ser um alimento complementar à dieta. Já o consumo de “comida de panela” entre os menores de seis meses foi comum em mais de um terço das crianças. Entre as crianças maiores de dois anos, mais da metade consumia diariamente alimentos ricos em açúcar (gelatina, suco artificial, refresco e refrigerante) e pouco mais de um terço consumia frutas in natura e sucos naturais diariamente. Aproximadamente 40% das crianças menores de dois anos não consumiam frutas e sucos naturais. Estes dados fornecem as primeiras explicações das altas prevalências de excesso de peso, coexistindo com a presença de anemia ferropriva em crianças da região Norte.

Os hábitos alimentares são adquiridos desde a infância e são influenciados primeiramente pela preferência de sua família e depois de seus amigos e pares. Filhos de pais obesos têm maiores chances de se tornarem adultos obesos. Se a criança cresce em uma família onde habitualmente não se privilegia uma alimentação saudável, suas escolhas na vida adulta terão menos chance de serem diferentes.

A disponibilidade de lugares adequados para a compra de alimentos também pode variar de acordo com o *status* socioeconômico da população residente. Um estudo realizado nos Estados Unidos verificou que locais de baixa renda tinham quatro vezes mais mercearias que os bairros mais ricos. Em geral, as áreas mais pobres tinham menos lugares especializados para comprar frutas e verduras, padarias e locais com comida natural, já as lojas de bebidas foram mais comuns em regiões mais pobres (45).

A rotina comumente adotada entre os jovens de não tomar café da manhã tem consequências no excesso de peso. Estudo realizado com universitários de Goiás destacou que a chance de ser obeso aumentou 2,31 vezes nos jovens que não tomavam café da manhã diariamente. Realizar menos de três refeições diárias aumentou a chance em quase três vezes e a ausência do consumo regular de frutas em duas vezes (46). Estudo de coorte realizado com crianças chinesas mostrou um aumento significativo ( $p < 0,001$ ) no IMC, ao longo de 2 anos, em crianças que costumavam pular o café da manhã quando comparadas com as que faziam esta refeição (47). Outro estudo de caso controle realizado com crianças espanholas apontou o hábito de tomar café da manhã como fator de proteção para obesidade (OR 0,5) (48).

### 3.1.7.2 Nível de atividade física

Além da ingestão excessiva de calorias, o aumento de peso também acontece quando o gasto calórico é insuficiente. A combinação da redução na atividade física (inclusive escolar) com as mudanças no padrão alimentar (aumento no tamanho das porções, maior disponibilidade de lanchonetes, aumento na oferta de produtos industrializados) compreende as duas grandes explicações fornecidas para a epidemia de obesidade (49).

De acordo com as recomendações do *National Heart, Lung, and Blood Institute*, nos EUA, a atividade física pode ser iniciada com 30 a 45 minutos diários, três a cinco vezes na semana. Em longo prazo, o objetivo deve ser de pelo menos 30 minutos diários de atividade moderada a intensa, preferencialmente todos os dias da semana (50)

A constituição física dos seres humanos é voltada para a atividade física: andar, caçar, etc. Hoje os avanços tecnológicos tornaram o homem cada vez mais sedentário, resultando em

maior armazenamento de calorias. O gasto energético com atividades diárias diminuiu muito nas últimas décadas. Apesar de existirem poucos dados no Brasil sobre mudanças nos padrões de atividade física, sabe-se que práticas da vida moderna como máquinas de lavar roupa, controle remoto e elevador contribuíram para uma redução do gasto calórico. De acordo com dados da PNAD de 2008 (51) cerca de 20% da população com 14 anos ou mais foram consideradas inativas no Brasil. Essa pesquisa considerou atividade física como ir a pé ou de bicicleta ao trabalho, andar na maior parte do tempo e fazer esforço físico intenso no trabalho, limpar o próprio domicílio ou ter praticado esportes nos últimos 3 meses.

Hoje em dia não é mais necessário caminhar para se deslocar de um local para outro, nas grandes cidades, além do número impressionante de veículos em circulação, meios de transporte como ônibus e metrô estão distribuídos por toda a parte.

Estudos sobre padrões de atividade física da população brasileira são relativamente recentes e, tornam difícil identificar a tendência do gasto com atividade física.

O suplemento da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD 2008), que gerou a publicação “Um panorama da saúde no Brasil: acesso e utilização dos serviços, condições de saúde e fatores de risco e proteção à saúde 2008” (52), levantou dados referentes à prática de atividades físicas e os resultados mostraram que, em 2008, apenas 10,2% das pessoas com 14 anos ou mais de idade praticavam exercício físico ou esportes regularmente. Por outro lado, entre 1970 e 2008, segundo as PNADs, a proporção de pessoas envolvidas em atividades agrícolas, (associadas ao maior gasto energético), foi reduzida de 44,0% para 17,4%, enquanto a proporção empregada no setor de serviços (associado a menor gasto energético) aumentou de 38,0% para 59,1% .

O menor gasto energético com atividade física vem diminuindo desde a infância. Brincadeiras que antes eram realizadas nas ruas como atividades com bola e bicicleta, que exigiam esforço físico, vêm gradativamente sendo substituídas pelo computador e vídeo game. A falta de segurança, infraestrutura e também de tempo disponível dos pais limitou ainda mais o período em que as crianças fazem atividades ao ar livre. Em 2008, mais de 50% das crianças de até nove anos de idades passavam mais três horas diárias assistindo televisão. De acordo com dados da PNAD (52) quase 30% da população brasileira passou mais de 3 horas diárias utilizando o computador ou videogame, fora do horário de trabalho, em 2008.

Alguns tipos de comportamento foram associados à obesidade e diabetes tipo 2 em mulheres. Dados de uma coorte prospectiva que avaliou durante seis anos 50277 mulheres,

não obesas e sem diabetes no início do estudo, verificou que a cada incremento de 2 horas em frente à televisão houve um aumento de 23% (IC: 17-30%) no risco de desenvolver diabetes e de 14% (IC: 5-23%) no risco de obesidade. Este mesmo estudo verificou que a cada 2 horas de incremento sentada no trabalho também esteve associada ao aumento de 5% (IC: 0-10%) no risco de desenvolver obesidade e 7% (IC: 0-16%) no risco de desenvolver diabetes (e), ao contrário, manter-se de pé ou caminhando em casa (2 horas diárias) reduziu obesidade e diabetes, em 9% (IC: 6-12%) e 12% (IC: 7-16%), respectivamente. Caminhar diariamente durante uma hora associou-se à redução de 24% (IC: 19-29%) na obesidade e 34% (IC: 27-41%), no diabetes (53).

Embora a atividade física seja amplamente recomendada em programas de emagrecimento, sua eficácia em longo prazo em crianças ainda não está completamente estabelecida. Em ampla revisão da literatura, Sichiery em 2008, apresentou resultados inconclusivos em relação à prática de atividade física para perda de peso em crianças e adolescentes (54). Os principais estudos com resultados positivos incluem uma metanálise que avaliou a eficácia da atividade física em crianças e adolescentes obesos. Segundo esta revisão, a prática de 2,5 a 3 horas de atividades aeróbicas semanais, de intensidade moderada a intensa, pode ser efetiva na redução de gordura corporal. No entanto, desconhecem-se os efeitos sobre a obesidade central e no peso corporal, devido ao pequeno número de estudos (55). Após 2 anos de acompanhamento, ensaio clínico apresentou redução contínua do sobrepeso no grupo intervenção, que recebeu, 2 vezes ao ano, orientações individualizadas sobre alimentação saudável e atividade física, quando comparado ao controle. Entre as meninas de 10 anos a prevalência de sobrepeso foi de 10,2% no grupo intervenção e 18,8% no grupo controle ( $p=0,04$ ) entre os meninos não houve diferença (56). Metanálise com oito estudos incluindo 236 crianças de 4 a 17 anos mostrou redução no percentual de gordura corporal em curto prazo (1,04; IC:0,41-1,6) e um ano após a intervenção (0,84; IC:0,22-0,94) que incluiu exercícios como caminhadas, corridas leves, prática de bicicleta ergométrica e repetições de exercícios de resistência (57).



### 3.1.7.3 Genética

Filhos de pais obesos têm maior probabilidade de apresentar esta característica, o que sugere a participação de um fator hereditário na fisiopatologia da obesidade. As evidências de que gêmeos univitelinos criados separadamente apresentavam concordância em seus IMCs e que indivíduos adotados tiveram seu peso melhor correlacionado com o de seus pais biológicos justificam as investigações para identificar um gene ou um grupo de genes associado ao acúmulo de gordura no organismo humano (58). A obesidade é considerada uma doença multifatorial, causada por interação de fatores genéticos e condições do ambiente. Muitos dos mecanismos fisiopatológicos que levam à obesidade são ainda desconhecidos.

Uma das possíveis explicações genéticas para a obesidade é conhecida como *thrifty genotype* ou hipótese de Baker, que é a capacidade geneticamente herdada de armazenar energia em períodos de escassez de alimentos. James Neel, em 1962, propôs uma teoria para o aumento da obesidade, e consequentemente o diabetes, na atualidade. Segundo Neel por muito tempo o homem em seu período de caçador passou por ciclos de fartura e fome, desenvolvendo assim um eficiente mecanismo de armazenamento de energia e nutrientes em períodos de escassez. Sem mais precisar da caça para sobrevivência esse atual mecanismo de reversa de energia ficou mal adaptado (59).

De acordo com esta teoria a obesidade pode ter sua origem ainda durante a gestação. Vários estudos (60-62) demonstraram que, a partir da 30ª semana gestacional, a nutrição materna é decisiva no desencadeamento da obesidade no indivíduo, envolvendo mecanismos fisiológicos compensatórios do feto. Assim sendo, a desnutrição materna induzirá genes que determinam armazenamento de gordura, o que pode ser útil em tempos de fome e representar uma vantagem para a sobrevivência, mas induzirá obesidade na criança até o final do primeiro ano de idade; esse indivíduo, na fase adulta, será candidato a apresentar síndrome metabólica e diabetes de tipo 2. Ao contrário, a hiperalimentação materna poderá favorecer o desenvolvimento de um adolescente obeso, porém não sindrômico. Outros autores sugeriram que o *thrifty genotype* é mais expressivo em algumas etnias, explicando também parte da diferente distribuição do diabetes.

Predisposição genética e mutações gênicas têm sido consideradas na origem da obesidade. Os adipócitos agem como um órgão endócrino, exercendo importante papel na

patogenia e nas complicações da obesidade. Aumento nos níveis de leptina - hormônio derivado dos adipócitos que controla a ingestão de alimentos e o metabolismo energético - pode associar-se com doenças cardiovasculares (63). Pacientes obesos têm altas concentrações plasmáticas de leptina. Esta, porém, não atua de maneira adequada, sugerindo um mecanismo de resistência à leptina. Em 212 crianças obesas submetidas a intervenções de estilo de vida para redução de peso, verificou-se que as concentrações basais de leptina se correlacionaram negativamente com o grau de perda de peso, reforçando a hipótese de resistência à leptina na obesidade (64).

Pode ainda ocorrer obesidade secundária a alterações neuroendócrinas (síndrome hipotalâmica, síndrome de Cushing, hipotireoidismo, ovários policísticos, pseudo-hipoparatiroidismo, hipogonadismo, déficit de hormônio de crescimento, insulinoma e hiperinsulinismo) e ao uso de alguns medicamentos (glicocorticoides, antidepressivos tricíclicos, lítio, fenotiazinas, ciproptadina, medroxiprogesterona).

Alguns autores têm demonstrado que obesidade pode derivar de episódios de fome nos primeiros anos de vida que podem levar a baixa estatura. Indivíduos que apresentaram desnutrição na infância têm sido relacionados com obesidade na vida adulta. Em meninas com baixo peso para estatura foi encontrada associação significativa entre o percentual dietético proveniente de gordura no início do estudo e o ganho de peso para estatura durante o período de seguimento de 22 meses de crianças da cidade de São Paulo ( $p=0,048$ ) (65).

Um possível modelo explicativo de como a desnutrição precoce altera o balanço energético em adultos foi sugerido por Sawaya. Na presença de ingestão relativamente insuficiente de alimentos, elevam-se os níveis de cortisol em relação à insulina e aumentam os níveis do fator de crescimento dependente de insulina (IGF1), levando a baixos crescimento linear e ganho de massa muscular, comprometimento na lipólise e na oxidação de gorduras. Quando estas mudanças hormonais são combinadas com altas ingestões alimentares e/ou diminuição na atividade física, obesidade relacionada à baixa estatura pode ocorrer (66).

Estudo realizado no Brasil com 532 adultos de Alagoas, Maceió, não mostrou diferença no total de calorias ingeridas pelos classificados com baixa estatura (escore  $Z \leq -2$ dp da distribuição NCHS) e com excesso de peso ( $IMC \geq 25 \text{ Kg/m}^2$ ) e entre os com estatura normal e sem excesso de peso. A ingestão calórica em ambos os grupos ficou abaixo das recomendações oficiais (Ingestão Diária Recomendada – IDR). O consumo médio no grupo de déficit estatural foi de 1400, enquanto que no grupo sem a condição foi de 1486 Kcal. A atividade física não foi avaliada entre os grupos (67).

Sawaya e Roberts (68), em uma revisão sobre o assunto, concluem que de acordo com as poucas informações disponíveis, até então, um rápido aumento no ganho de peso após o estabelecimento da baixa estatura torna as crianças gordas e com menos massa muscular do que crianças de idades e peso-para-estatura similares e que nunca tiveram baixa estatura.

Gigante et al. não encontraram relação entre desnutrição na infância (2 ou 4 anos) e sobrepeso/obesidade na adolescência para população de Pelotas no RS. Pelo contrário apareceu como fator de proteção (69). Outro estudo brasileiro com conscritos de Ribeirão Preto verificou que o IMC na idade de 18 anos era 1,22 Kg/m<sup>2</sup> (p<0,05) maior entre os meninos nascidos com mais de 4 kg (70).

### **3.1.8 Gastos com o manejo da obesidade no Brasil**

Poucos estudos no Brasil avaliaram os custos da obesidade. Dados de 2001 revelaram que os gastos totais com hospitalizações em função do sobrepeso e obesidade corresponderam a pelo menos 3% dos gastos totais com hospitalizações de homens e 5,83% de mulheres. A média de internação em decorrência do sobrepeso e obesidade foi de sete a oito dias para mulheres e homens, respectivamente. Os gastos diretos com obesidade foram estimados em mais de 130 mil dólares em homens e mais de 400 mil dólares em mulheres (71).

### **3.1.9 Ações no combate ao excesso de peso e à obesidade**

No Brasil, o Governo Federal, preocupado com o avanço da obesidade na população, vem tomando uma série de medidas tentando controlar a epidemia. Em 2002, algumas destas medidas, foram discutidas em artigo publicado no *Public Health Nutrition* (72). As principais ações incluíram a rotulagem obrigatória de alimentos contendo calorias, proteínas,

carboidratos, gorduras totais, gorduras saturadas, colesterol, cálcio, ferro, sódio e fibras. Determinou-se que estas informações deveriam ser apresentadas em porções de consumo e percentual da quantidade diária de cada nutriente.

Outros passos importantes nessa direção foram dados recentemente, como a inclusão de metas nacionais para a redução da obesidade no Plano Nacional de Saúde, a aprovação de diretrizes nacionais para alimentação saudável, o repasse de recursos federais para financiamento de ações específicas de promoção de alimentação saudável e de atividade física para os municípios, e a resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária que regulamenta a publicidade de alimentos não saudáveis.

O Governo Federal também apoiou a iniciativa da OMS de incentivo à prática da atividade física; a partir da Estratégia Global em Alimentação, Atividade Física e Saúde foi lançado em 2005 o Guia Alimentar Para a População com as primeiras diretrizes alimentares oficiais para a nossa população. Além das diretrizes, o guia traz orientações para a sua aplicação prática no contexto familiar, bem como sobre o uso da rotulagem de alimentos como ferramenta para a seleção de alimentos mais saudáveis.

Outras publicações na área da alimentação, como Dez Passos para uma Alimentação Saudável e guias alimentares, com orientações exclusivas para cada etapa da vida, foram feitas pelo Ministério da Saúde. Ações visando diminuir o consumo de sal e incentivar o consumo de frutas e hortaliças também fizeram parte das políticas de nutrição no Brasil em 2009. A parceria do governo com as escolas privadas vem conquistando avanços no sentido de implementar um protocolo para tornar as cantinas ambientes mais saudáveis de alimentação. A integração do Programa Nacional de Alimentação Escolar com a produção local de alimentos e a agricultura familiar, favorecendo a oferta de frutas e hortaliças nas escolas e comunidades, deixa a expectativa de resultados promissores. Iniciativas como a Política Nacional de Promoção da Saúde, a Política Nacional de Alimentação e Nutrição e o apoio à Estratégia Global OMS, são referências que orientam as ações da Promoção da Alimentação Saudável.

## 3.2 ESTATURA

### 3.2.1 Tendência secular em estatura

A ocorrência de qualquer evento de importância epidemiológica, quando acompanhada por anos consecutivos, caracterizando-se por certa estabilidade, intensificação ou decréscimo de valores, pode ser considerada uma tendência secular (73). A expressão mais visível da tendência secular da estatura é seu aumento verificado em muitas partes do mundo. Jovens, ainda na fase de crescimento, frequentemente estão mais altos que seus genitores do mesmo sexo. Esta tendência vem sendo observada pelo menos desde a metade do século XIX (74).

A partir do estudo da estatura alcançada pelas populações é possível avaliar as condições de vida na infância, uma vez que, um meio ambiente adverso pode prejudicar o crescimento. A estatura aumentou linearmente ao longo do século XIX e em alguns países desenvolvidos, como no norte da Europa (74), já mostra sinais de ter atingido todo seu potencial genético chegando a um patamar estável de crescimento. Outras evidências mostram que no final do século XVIII as médias de estatura caíram em alguns lugares do mundo devido a colheitas escassas e à alta nos preços dos grãos resultando em condições precárias de infância e nutrição (75;76).

### 3.2.2 Referências para o padrão de crescimento

O padrão de crescimento utilizado como referência são as curvas de crescimento de crianças norte americanas desenvolvidas em 1977 pelo *National Center for Health and Statistics* (NCHS). Estas curvas são uma ferramenta para os profissionais da saúde verificarem se o crescimento está adequado ou não para a população de até 18 anos. Baseadas

em dados de pesquisas nacionais norte americanas (*National Health and Nutrition Examination Survey* - NHANES), passaram a ser utilizadas como referência para o mundo todo por recomendação da OMS.

Desde então algumas questões começaram a surgir em relação à universalidade destas curvas. As principais críticas foram devidas à falta de diversidade racial da amostra de origem e a inclusão majoritária de crianças alimentadas através de fórmulas industrializadas (e não de aleitamento materno). Em 2000 as curvas foram revisadas e atualizadas, originando as denominadas *CDC Growth Chart* do nascimento aos 36 meses e dos 2 aos 20 anos (77).

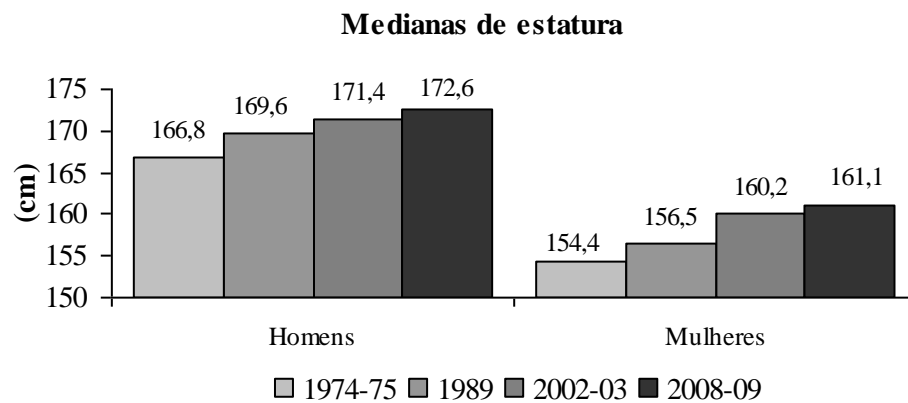
Em 2006 a OMS publicou novas curvas de crescimento para crianças de até 5 anos de idade chamadas *WHO Growth Charts* (4).. Diferente da população de referência utilizada pelo CDC, a OMS se baseou no crescimento de crianças saudáveis em condições favoráveis e excluiu, entre outros critérios, crianças que não tiveram aleitamento materno, até os 12 meses. Em 2007 a OMS optou por reconstruir a referência de crescimento do NCHS também para as crianças e adolescentes dos 5 aos 19 anos (5).

O CDC recomenda que sejam usadas as curvas da OMS para crianças de 0 a 2 anos e a partir desta idade se continue usando as *CDC Growth Charts* (78). No Brasil o Ministério da Saúde recomenda o uso das curvas de crescimento da OMS para a população de 0 a 19 anos de idade.

### **3.2.3 Evolução da estatura no Brasil e no mundo**

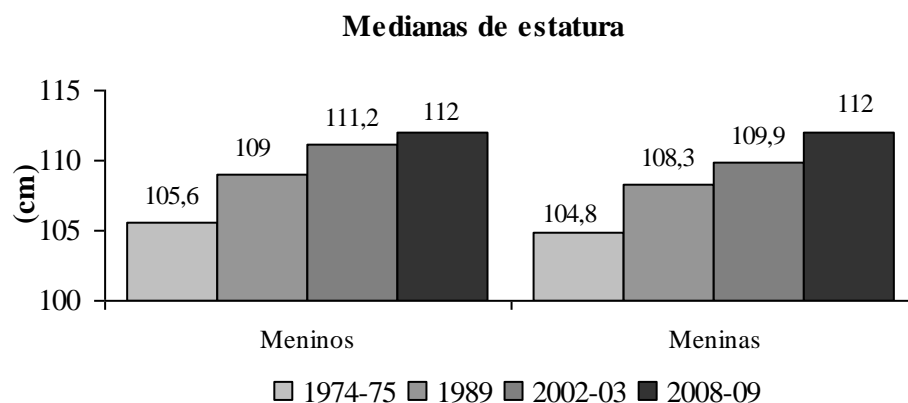
A tendência secular da estatura em nosso país pode ser verificada através de pesquisas nacionais de base populacional e a partir de fontes de dados militares.

A publicação da POF 2008-09 apresentou a comparação de medianas de estatura da população brasileira com até 19 anos com base nas pesquisas nacionais descritas anteriormente. A partir da Figura 7 percebemos que a mediana de estatura aumentou 5,8 cm nos homens e 6,7 cm nas mulheres ao longo dos 34 anos de análise.



**Figura 7 - Tendência temporal da estatura, de acordo com sexo, em adultos no Brasil.**

Crianças na idade de cinco anos também apresentaram progressos em relação a mediana de estatura. Na figura 8 observa-se que em 1974-75 a mediana que era de 105,6 cm passou para 112 cm, em 2008-09, no sexo masculino. O incremento, para o sexo feminino foi de 7,2 cm atingindo em 2008-09 a mesma estatura mediana dos meninos (112 cm).



**Figura 8 - Tendência temporal da estatura, de acordo com sexo, em crianças de 5 anos no Brasil.**

De acordo com dados da POF de 2008-09, o crescimento das crianças e adolescentes brasileiros segue na direção do padrão internacional. Crianças de até 10 anos de idade apresentaram suas alturas medianas praticamente coincidentes com a curva de referência da OMS.

Outras comparações foram realizadas por Monteiro et al. também a partir de dados de inquéritos nacionais. O período de análise compreendeu coortes de nascimento entre 1951-53;

1966-68 e 1982-83 (79). Foram encontradas diferenças estatísticas, nas idades de 21-22 anos entre as duas primeiras coortes, na altura média de homens e mulheres. O incremento médio foi de 1,3 cm nas mulheres e de 1,0 cm na estatura média dos homens em 15 anos. Para coortes de nascimento entre 1966-68 e 1981-83 o incremento médio verificado aos sete anos de idade foi ainda mais expressivo: 3,6 cm em meninos e 3,7 cm em meninas em 15 anos. Este estudo ainda permitiu a comparação do déficit de crescimento da coorte de nascimento da década de 60, em relação ao padrão de referência NCHS. Verificou-se que os déficits médios de estatura pouco se modificaram aos sete e aos 21-22 anos. O déficit médio, tanto aos sete quanto aos 21-22 anos foi de 7,2 cm para sexo masculino e de 6,5 cm para o sexo feminino. Esta análise é consistente com a hipótese de que a estatura média de uma população é determinada essencialmente na infância. Outro ponto importante ressaltado no artigo foi a diminuição para menos de a metade do déficit de crescimento aos sete anos entre as coortes de nascimento das décadas de 60 e 80.

Alguns estudos, de menores proporções, realizados no Brasil também permitem verificar o aumento na estatura ao longo dos anos. Na cidade de São Paulo, estudo avaliou a estatura de crianças de até cinco anos, entre os períodos de 1974-5, 1984-85 e 1995-96. Na idade de 2,5 anos, o ganho médio de estatura foi de 2,3 cm, sendo que o maior incremento foi verificado nas crianças no terço inferior de renda: 3,3 cm (80).

Estudo realizado com estudantes de 6 a 12 anos de escolas públicas na cidade de Paulínia, interior de São Paulo, também verificou tendência positiva no incremento da estatura. As crianças foram avaliadas entre os anos de 1979-80 e comparadas com dados coletados entre os anos de 1993-94 em uma amostra de mesma faixa etária e também de escolas públicas de Paulínia. Os incrementos observados nas médias de estatura variaram de 1,3 cm a 5 cm. Nas idades de 6,5 e 12 anos foi observado o maior crescimento estatural entre os meninos e nas idades de 6,5 e 10,5 anos das meninas (81).

A partir de fontes de dados militares alguns estudos permitiram verificar a tendência secular da estatura no Brasil. A análise da estatura de recrutas da Marinha, nascidos entre os anos de 1940 e 1965, mostrou um aumento de 0,1 cm ao ano na média de estatura. A média na idade de 18 anos passou de 168,9 cm para 170,3 cm (82). A análise de dados posteriores com recrutados e alistados também na Marinha na idade de 18 anos, nascidos entre 1970 e 1977, mostrou um aumento de 0,2 cm/ano na estatura de recrutas e 0,3 cm/ano na estatura de alistados. Em 1977, a estatura média final atingida pelos recrutas, em 1976 foi de 172,76 cm e a de alistados, 173,8 cm (83).



Outros estudos utilizando bases de dados militares também possibilitaram verificar uma tendência positiva da estatura no Brasil. Na cidade de São Paulo, alistados militares do exército, na idade de 18 anos, nascidos entre os anos de 1950 e 1976 apresentaram um incremento na estatura de 3,42 cm (1,26 cm para cada dez anos) (84). Estudo realizado com adolescentes, de 17 a 19 anos, alistados no Serviço Militar do município de Viçosa, Minas Gerais, entre os anos de 1995 e 2004, verificou um incremento médio estatural de 3,4 cm. Em 2004, a estatura média atingida pelos adolescentes foi de 173,49 cm (85).

Ao contrário do Brasil, a tendência secular da estatura está muito bem documentada principalmente na Europa e Estados Unidos. Na Europa muitos países já mostram sinais de estabilidade na tendência secular da estatura ou forte desaceleração de incremento.

Na Inglaterra o estudo da estatura de crianças de 8 a 12 anos mostrou um incremento de 14,6 cm na estatura mediana entre os anos de 1932 e 1971 (3,7 cm por década) (86). Já entre 1972 e 1994, a evolução da estatura começou a dar sinais de desaceleração. O incremento na estatura de crianças de 5 a 10 anos, foi de 1,4 cm ao longo dos 22 anos (0,63 cm por década) (87).

Muitos estudos foram realizados na Alemanha Ocidental a partir de bases de dados militares. Entre 1906 e 2000-01 foi verificado um aumento de 12,5 cm na estatura média de conscritos (1,32 cm por década) (88). A possibilidade de a Alemanha, assim como outros países do norte da Europa, terem atingido todo o potencial genético da estatura, foi discutida em uma revisão da literatura publicada em 2009 (89). Este estudo ressaltou que o incremento médio na estatura, que era de 2 cm por década, até metade do século XX, diminuiu para menos de 1 cm por década na atualidade. Ainda na Alemanha, na cidade de Jena, o comportamento do crescimento foi avaliado nos anos de 1975, 1985, 1995 e 2001 em escolares de 7 a 14 anos. Foi encontrada uma tendência positiva nas médias de estatura durante todo o período, sendo que após 1995 a velocidade de crescimento diminuiu. Nas meninas até mesmo um decréscimo foi verificado neste período, sugerindo uma estabilização da tendência secular da estatura em crianças alemãs em Jena no final do século XX (90).

A análise de dados militares na Europa também permite verificar que em países como Escandinávia e Holanda a estatura alcançou um platô entre 179 e 181 cm entre os anos de 1985 e 1990. Na Itália o incremento de 2 cm por década observado entre 1960 e 1990 diminuiu para 5 mm em 7 anos, entre 1990 e 1997, sendo que nos últimos 4 anos não foi verificado nenhum incremento nas médias de estatura. Em países como Bélgica, Espanha e

Portugal a tendência secular da estatura continua em ascensão com uma média de crescimento de 2-3 cm por década (91).

A tendência secular positiva em estatura também foi verificada na Escócia, entre os anos de 1972 a 1994, em crianças de 5 a 10 anos. O aumento da estatura se mostrou linear durante todo o período, resultando em aproximadamente 2,67 cm em 22 anos, sugerindo que a tendência secular em estatura na Escócia ainda não foi concluída (87). Universitários Húngaros, analisados entre os anos de 1935-1956, apresentaram uma taxa de incremento de 0,45 cm/década em homens e um decréscimo de 0,04 cm/década em mulheres. Entre os anos de 1973-1990 o aumento foi em média de 1,74 cm/década em ambos os sexos. Em conscritos, também da Hungria, o aumento médio da estatura foi de 1,8 cm/década entre 1973 e 1998 (92).

Evidências de estabilidade na tendência secular da estatura também foram observadas nos EUA. A partir da comparação da estatura da população jovem americana de 18 a 24 anos através de dados do *National Health Examination Survey* e dos NHANES I, II e III, observou-se um incremento de aproximadamente 2 cm para os homens e de 0,5 cm na estatura das mulheres entre 1960 e 1974. Após este período, até 1994, a estatura se manteve estável havendo uma leve tendência a queda nos últimos anos (93).

No continente Asiático, estudos realizados na China permitiram verificar a evolução da estatura nesta população. A análise da estatura de homens adultos, nascidos entre 1880-1930, mostrou um incremento de 1,8 cm na estatura média, atingindo 168 cm em 1930. Nas mulheres nascidas entre os anos de 1900-1930 o incremento foi de 1 cm atingindo a estatura média de 158,5 cm (94). Outro estudo com jovens chineses, na idade de 18 anos, entre 1950 e 2005, observou um incremento médio de 1,3 cm/década na estatura de homens e 1,1 cm/década em mulheres. A estatura final atingida pelos homens foi de 173,4 cm e 161,2 cm pelas mulheres (95). A partir desta última análise é possível inferir que a China ainda não concluiu sua tendência secular em estatura.

## 3.2.3.1 Diferenças regionais da estatura no Brasil

A Tabela 5 apresenta dados publicados na POF de 2008-09 e permitem comparar as medianas de estatura entre as duas Pesquisas Nacionais de Orçamentos Familiares, nas diferentes faixas etárias e de acordo com as regiões brasileiras.

**Tabela 5 - Tendência temporal da estatura, de acordo com sexo e região de residência, em crianças e adolescentes de 7 a 18 anos no Brasil.**

<b>Sexo masculino</b>			<b>Idade</b>						
	<u>7 anos</u>			<u>10 anos</u>			<u>18 anos</u>		
<b>Região</b>	<b>2002</b>	<b>2009</b>	<b><math>\Delta^*</math></b>	<b>2002</b>	<b>2009</b>	<b><math>\Delta^*</math></b>	<b>2002</b>	<b>2009</b>	<b><math>\Delta^*</math></b>
<b>Norte</b>	120,3	122,2	<b>1,9</b>	134,3	136,4	<b>2,1</b>	167,7	169,9	<b>2,2</b>
<b>Nordeste</b>	121,4	123,7	<b>2,3</b>	135,7	138,3	<b>2,6</b>	169,3	171,5	<b>2,2</b>
<b>Centro-Oeste</b>	123,9	124,9	<b>1,0</b>	138,7	140,1	<b>1,4</b>	171,4	172,6	<b>1,2</b>
<b>Sudeste</b>	124,5	125,9	<b>1,4</b>	139,8	140,9	<b>1,1</b>	172,6	173,7	<b>1,1</b>
<b>Sul</b>	125,3	125,4	<b>0,1</b>	141,0	141,5	<b>0,5</b>	173,4	173,5	<b>0,1</b>

<b>Sexo feminino</b>			<b>Idade</b>						
	<u>7 anos</u>			<u>10 anos</u>			<u>18 anos</u>		
<b>Região</b>	<b>2002</b>	<b>2009</b>	<b><math>\Delta^*</math></b>	<b>2002</b>	<b>2009</b>	<b><math>\Delta^*</math></b>	<b>2002</b>	<b>2009</b>	<b><math>\Delta^*</math></b>
<b>Norte</b>	119,9	121,0	<b>1,1</b>	135,5	138,0	<b>2,5</b>	156,2	158,5	<b>2,3</b>
<b>Nordeste</b>	120,1	122,2	<b>2,1</b>	137,7	139,3	<b>1,6</b>	157,9	159,9	<b>2,0</b>
<b>Centro-Oeste</b>	124,8	125,2	<b>0,4</b>	140,1	141,7	<b>1,6</b>	160,2	161,1	<b>0,9</b>
<b>Sudeste</b>	124,2	125,1	<b>0,9</b>	140,8	142,1	<b>1,3</b>	161,9	162,4	<b>0,5</b>
<b>Sul</b>	124,4	123,9	<b>-0,5</b>	141,3	142,2	<b>0,9</b>	161,6	162,0	<b>0,4</b>

\* Diferença entre as medianas de estatura para os anos de 2002 e 2009.

Entre os estudos anteriormente citados, retratando o painel da evolução da estatura no Brasil, alguns permitiram comparações de acordo com as regiões de residência.

O estudo realizado com recrutas e alistados na Marinha, nascidos entre as décadas de 40 e 60, verificou menores estaturas nas regiões Norte e Nordeste em todo o período. As estaturas médias finais alcançadas nessas regiões foram 168,9 e 169,0 cm no Norte e Nordeste respectivamente, enquanto que na região Sul chegou a 171,6 cm (82).

Na coorte de recrutas e alistados na Marinha nascidos na década de 70 as menores médias de estatura também pertenceram as regiões Norte e Nordeste: 169,9 e 172,4 cm, respectivamente. No entanto, verificou-se que a região Nordeste apresentou o maior ganho estatural no período: 3,6 cm. A diferença entre as médias de estatura das regiões Norte e Sul foi de 4,7 cm em 1977 (83).

O estudo realizado por Monteiro (79), a partir de dados das pesquisas nacionais, também destacou um incremento maior na estatura de nordestinos em relação aos moradores das outras regiões. A estatura média dos jovens (21-22 anos) do sexo masculino aumentou 2,4 cm nas coortes de nascimento entre as décadas de 50 e 60 nesta região. Aos 7 anos de idade o ganho estatural, na região Nordeste, entre as coortes nascidas nas décadas de 60 e 80 foi ainda maior nos meninos: 3,8 cm.

### 3.2.3.2 Diferenças entre estratos de renda e escolaridade da estatura no Brasil

Sabendo que as condições de vida, principalmente na infância, podem ser determinantes do crescimento, fica evidente que a renda pode exercer influência sobre a estatura final atingida pelas populações.

A maioria dos estudos que relacionam estatura e renda utiliza o déficit nutricional, e não a estatura, como variável de análise.

O estudo de Monteiro (79) também avaliou os ganhos estaturais de acordo com os estratos de renda para as coortes de nascimento entre as décadas de 50 e 80. Na população adulta (nascida entre 1951-53 e 1966-68) o maior incremento foi verificado em homens no tercil inferior de renda, nesta categoria o incremento foi de 1,6 cm. Nas mulheres o ganho estatural médio de 1,23 cm foi semelhante em todos os tercís. Entre as crianças (na idade de 7

anos), nascidas entre as décadas de 60 e 80, o maior ganho estatural foi observado em meninas no 2º tercil de renda: 4,6 cm. Nos meninos o ganho médio de 3,5 cm foi semelhante nas três categorias de renda.

A relação da estatura com escolaridade pode ser analisada de duas maneiras: a primeira é a partir da escolaridade materna que muitas vezes apresenta-se como fator independente da renda, mães mais instruídas, teoricamente, teriam mais condições de cuidar de seus filhos, mesmo em situações adversas; outra maneira de se analisar esta relação seria verificando a escolaridade do próprio indivíduo. Nesta situação a escolaridade poderia estar sendo determinada pela renda familiar.

Entre os estudos com recrutas e alistados na Marinha Brasileira, foi verificada uma relação direta entre estatura e escolaridade. A diferença de estatura de acordo com a escolaridade entre os alistados nascidos em 1977 chegou a 3,8 cm. A estatura média de alistados com 1 a 4 anos de estudo foi de 170,1 cm e em alistados com 8 a 11 anos de estudo a estatura foi de 173,9 cm (83). Para a coorte de nascimento entre 1940 e 1965 foi verificada a persistência da tendência secular positiva em estatura mesmo após a estratificação por escolaridade, porém esse incremento não foi significativo na categoria de mais baixa instrução: 1 a 4 anos (82).

Outro estudo realizado com alistados de 17 a 19 anos no Serviço Militar do Município de Viçosa, Minas Gerais, entre os anos de 1995 e 2004, também encontrou relação com estatura e escolaridade. Estudantes com ensino fundamental incompleto apresentaram médias de estaturas estatisticamente mais baixas ( $p < 0,001$ ) quando comparadas a de estudantes do ensino médio ou superior (85)

### **3.2.4 Importância da biologia na estatura**

Do ponto de vista da genética nascemos com um potencial de crescimento que poderá ou não ser alcançado dependendo das condições de vida a que fomos expostos na infância.

Pensando deste ponto de vista biológico nos perguntamos por que a estatura definitiva das populações leva tanto tempo para ser atingida? Sendo as condições ambientais ideais para permitir o crescimento ótimo, porque as crianças não crescem suficientemente rápido para compensar inteiramente o déficit acumulado durante anos? Segundo Cole, o déficit perdura por muitas gerações. O autor citou como exemplo os conscritos da Holanda e verificou que foram necessários aproximadamente 150 anos para que o potencial genético total da estatura fosse atingido. Assim, na prática, esse potencial, por si só, é pouco útil uma vez que fica condicionado a estatura dos pais. Mesmo em condições ambientais ideais existe um limite biológico para a taxa de crescimento. A tendência secular está confinada fisiologicamente a quantidade extra de crescimento permitido. O rápido crescimento logo depois do período pós-neonatal tem um custo elevado para a saúde (74).

### **3.2.5 Relação entre estatura e economia**

A estatura durante os séculos XVIII e XIX sofreu variações cíclicas, estas oscilações também são coincidentes com os ciclos econômicos. Woitek (2003) analisando os ciclos da altura de soldados do Império de Habsburg (1746-1800), por exemplo, encontrou correlação com os ciclos observados na atividade econômica (verificado através do preço dos grãos em Viena entre 1740-1800). Esta associação sugere que existe uma dependência entre os ciclos econômicos e o processo físico de crescimento (75).

Segundo o autor, a relação entre as variações cíclicas da economia e da altura mostra que a variabilidade da distribuição das doenças na população não basta para explicar as oscilações na altura observadas nos séculos XVIII e XIX. As flutuações econômicas deixam uma marca permanente na biologia humana. Uma vez que essas flutuações são cíclicas, alguém que tenha nascido em uma fase de recessão poderia presenciá-la novamente aos 8 e aos 16 anos, por exemplo. O impacto inicial, portanto, seria reforçado no período de crescimento correspondente a adolescência quando o corpo está bastante sensível a ingestão dietética (75).

Análise semelhante foi realizada na Holanda em 2004. Jacobs estudou a dinâmica do crescimento e variáveis correlacionadas. A relação entre as variações cíclicas de estatura e a economia foi melhor explicada pelo salário real da população que pelo PIB per capita. Entre as variáveis nutricionais o preço das batatas, ao invés do pão, foi o mais explicativo. A correlação destas duas medidas com a altura mostrou associação mais forte nos períodos sabidamente mais sensíveis do crescimento correspondentes à infância precoce e à adolescência, sendo neste último mais pronunciado (96).

### **3.2.6 Fatores socioeconômicos associados à estatura**

Cientistas reconhecem que o crescimento é afetado pela inter-relação da dieta e nutrição de um lado e as doenças, particularmente as infecções, de outro (74). Entretanto, entre essas duas faces (dieta e estado de saúde) existem fatores mais sutis, não diretamente relacionados, mas nem por isso menos importante.

A combinação dos fatores socioeconômicos com as condições de saúde parece ser a principal contribuinte para a estatura final alcançada por uma população. As condições de vida das crianças e o meio no qual elas viveram são determinantes em seus crescimentos.

A relação entre estatura e ocorrência de doenças foi verificada na Finlândia em 1994, homens livres de doenças crônicas e problemas com bebidas alcoólicas, com ótima percepção de saúde eram mais altos. A diferença de estatura foi de 2,36 cm entre homens que relataram ótima ou péssima percepção de saúde. Entre as mulheres esta diferença não foi linear (97).

A saúde mental também parece estar relacionada à estatura. Na Suécia foi investigada a relação entre baixa estatura e tentativa de suicídio entre recrutas. Foi encontrada associação estatística ( $p < 0,001$ ) entre baixa estatura e risco aumentado de suicídio durante os 2 primeiros anos de permanência no Serviço Militar. A estatura média de recrutas com tentativa de suicídio foi de 177,5 cm (dp 6,4) enquanto que a média no restante foi de 179,4 cm (dp 6,6) (98).

Vários estudos têm demonstrado a relação entre estatura e diferentes níveis de educação. Se utilizarmos a escolaridade como marcador para o nível sócio econômico podemos verificar a importante relação entre o crescimento e as condições de vida.

Na Hungria dois estudos mostraram relação com escolaridade dos pais e estatura. Meninas com idades entre 13 e 18 anos, filhas de pais graduados, eram mais altas que meninas cujos pais tinham menos de 8 anos de estudo ( $p < 0,001$ ) (99). Outro estudo com conscritos e estudantes universitários da Hungria apresentou relação direta e estatística entre o nível de escolaridade dos pais e as médias de estatura dos filhos. A diferença entre a estatura de conscritos, filhos de pais graduados e pais agricultores, foi de 5,2 cm em 1973. Em 1998, conscritos filhos de pais graduados ou filhos de pais com poucos anos de estudo, apresentaram uma diferença de 7,3 cm (92).

Na Finlândia a educação também mostrou forte associação linear com a estatura. Após ajustada para outras variáveis a diferença na altura, entre o nível mais alto e o mais baixo de escolaridade foi de 2,04 cm (IC95%: 1,45-2,63) em homens, e 1,70 cm em mulheres (IC95%: 1,13-2,27) (97). Esta diferença na estatura entre os diferentes níveis de educação foi mais expressiva do que entre os níveis de qualquer outra variável, exceto anos de nascimento.

Estudos realizados nos períodos de guerra são importantes para avaliar o crescimento em épocas de situações econômicas adversas. Na população húngara, estudantes universitários nascidos entre 1933 e 1965 (período entre a Primeira e Segunda Guerra Mundial) apresentaram um pequeno incremento na estatura (0,45 cm por década) de meninos, nas estudantes observou-se inclusive um pequeno decréscimo (-0,04 cm por década). Entretanto, a análise da estatura de universitários nascidos após a revolução de 1956, mostrou grandes incrementos em homens (1,79 cm por década) e em mulheres (1,70 cm por década) (92).

No Brasil a evolução da estatura de recrutas da Marinha nascidos entre 1940-44, durante o período correspondente a Segunda Guerra Mundial, mostrou um declínio de 1,1 cm. Apesar de o Brasil não ter estado diretamente envolvido na Guerra, a conjuntura econômica na época não foi favorável ao país. O autor citou como exemplo a alta dos preços de alguns produtos da cesta básica em aproximadamente 103% (82).

Na Finlândia os determinantes sócio-demográficos da estatura e a relação entre estatura e saúde foram avaliados no ano de 1994. Neste estudo foi verificada que as condições de vida na infância estiveram associadas à estatura. Homens e mulheres que passaram por



dificuldades econômicas na infância eram mais baixos que os outros. Após ajuste, essa diferença foi de 0,59 cm (IC95%: 0,14-1,04) entre homens e 0,48 cm (IC95%: 0,09-0,87) entre as mulheres (97).

Na Suécia um estudo investigou a relação da estatura de adultos com as condições sociais da infância. Filhos de trabalhadores menos qualificados apresentaram maiores prevalências de baixa estatura e quase 25% dos adultos que relataram terem passado por dificuldades econômicas na infância (OR 1,59;  $p < 0,001$ ) ou serem provenientes de famílias grandes (OR 1,31;  $p < 0,001$ ) foram classificados como baixos (100).

No Brasil vários autores verificaram a influência dos fatores sócio econômicos no crescimento das crianças (82;83;101;102). Estudo realizado no município de Osasco, São Paulo, verificou que a baixa estatura em escolares, no ano de 1989, se associava estatisticamente com escolaridade da mãe, escolaridade do chefe da família, renda per capita da família e com as condições de saneamento. As crianças cujos pais foram classificados como subproletariados apresentaram um risco 7,29 vezes maior (IC95%: 2,54-23,58) de terem baixa estatura (103).

Em outro estudo realizado no interior de São Paulo, investigando os fatores de risco para ocorrência de déficit de estatura de pré-escolares em 1995, verificou-se que, mesmo em crianças sem deficiência nutricionais, as variáveis sócio-econômicas tiveram influência na estatura final. A chance das crianças apresentarem baixa estatura aumentou com a baixa escolaridade da mãe (OR 2,1; IC95%: 1,1-3,8), com o número de pessoas no domicílio (OR 3,4; IC95%: 1,5-8,0), com o número de equipamentos domésticos  $\leq 1$  (OR 4,4; IC95%: 1,8-10,7) e com comprimento ao nascer  $\leq 48$ cm (OR 7,4; IC95%: 2,3-23,7) (101).

Em Porto Alegre os determinantes do déficit no crescimento de crianças menores de 5 anos foram avaliados para o ano de 1990 por Aerts. O retardo no crescimento esteve associado com a renda per capita familiar menor que 0,8 salários mínimos (RC 3,95; IC95%: 2,10-7,42) e com a idade da mãe. Filhos de mães mais jovens que 20 anos tiveram quase 2 vezes mais chance de apresentarem retardo no crescimento, que filhos de mães com idade superior (RC 1,73; IC95%: 1,11-2,70) (102).

Na Hungria o lugar de nascimento dos conscritos influenciou estatisticamente as médias de estatura em 1973 e 1998. O PIB per capita nas cidades de nascimento esteve positivamente relacionado à estatura (92).

Dangour (2003) avaliou a evolução da estatura de crianças de quatro anos no Cazaquistão entre os anos de 1992 e 2000. A década de 90 foi um período de instabilidade econômica e social nesta região com queda no PIB e diminuição na expectativa de vida da população. Neste período a estatura dos meninos se manteve estável e nas meninas foi observado um decréscimo de 0,25 cm/ano. Segundo o autor esta diferença poderia estar no fato de que a distribuição da comida, em tempos de crise, seja preferencialmente para os garotos (76).

### 3.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA REVISÃO

Os índices de excesso de peso e obesidade no Brasil aumentaram gradativamente, ao longo dos anos, atingindo níveis semelhantes à de países desenvolvidos. Em todas as faixas etárias foram verificados incrementos contínuos nessas prevalências. O aumento mais expressivo foi observado no sexo masculino, em algumas categorias a prevalência de homens com excesso de peso e/ou obesidade superou o de mulheres. Devido à extensa área do território brasileiro foram encontradas diferentes frequências entre as regiões, no entanto, independente de gênero, classe social e zona de residência confirmou-se a tendência de aumento no número de pessoas acima do peso recomendado.

Já o processo de crescimento é influenciado por fatores genéticos e ambientais que podem acelerar ou retardar o crescimento. Se uma criança está exposta a condições ideais de saúde, nutrição e meio ambiente seus genes terão oportunidade de expressar ao máximo seu potencial (104). A estatura também parece ser influenciada pelas flutuações cíclicas da economia. Os períodos de oscilação verificados no crescimento estatural estão associados a variações dos ciclos econômicos (75;96).

Esta revisão da literatura mostra que embora existam evidências de que a tendência secular de aumento na estatura esteja concluída em alguns lugares, ela se mostrou presente no Brasil. O aumento substancial na mediana de estatura atingida pela nossa população foi possibilitado principalmente pelo desenvolvimento econômico, observado a partir da década de 70, que permitiu melhoras significativas na renda e no acesso aos serviços básicos e

essenciais como saúde, educação e alimentação. De acordo com os estudos apresentados aqui, o retardo no crescimento em nosso país vem diminuindo significativamente. Em se confirmando a tendência de aumento progressivo da estatura, em alguns anos poderemos alcançar o padrão de referência da OMS.

Diante deste cenário de transições, presenciado no Brasil, o monitoramento do estado de nutrição e crescimento da população torna-se indispensável. A vigilância nutricional e do crescimento, além de permitir relacionar o desenvolvimento da população com as características socioeconômicas do meio em que vivem, também direciona de maneira mais efetiva investimentos em políticas e programas de saúde. Considerando a diversidade e extensão do nosso País essas intervenções devem ser regionalizadas e particularizadas de acordo com a realidade de cada lugar e dos diferentes níveis socioeconômicos.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo Geral**

Descrever a evolução temporal do estado nutricional e da estatura para a população brasileira de 18 anos.

### **Objetivos Específicos**

Descrever a evolução temporal e regional do sobrepeso, obesidade e obesidade abdominal na população de conscritos do Exército Brasileiro entre 1995 e 2007.

Verificar a relação entre sobrepeso, obesidade e circunferência da cintura com escolaridade na população de conscritos do Exército Brasileiro.

Descrever a evolução temporal e regional da estatura na população brasileira na idade de 18 anos através de pesquisas nacionais e base de dados militar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) World Health Organization. Preventing chronic diseases: a vital investment. WHO global report. 2005. Disponível em:  
[http://www.who.int/chp/chronic\\_disease\\_report/contents/part1.pdf](http://www.who.int/chp/chronic_disease_report/contents/part1.pdf) [Acessado em 01/05/2011]
- (2) Reilly JJ, Kelly J. Long-term impact of overweight and obesity in childhood and adolescence on morbidity and premature mortality in adulthood: systematic review. *Int J Obes (Lond)*. 2010 Oct 26.
- (3) World Health Organization. What are the health consequences of being overweight? 2009 Disponível em: <http://www.who.int/features/qa/49/en/index.html> [Acessado em 05/05/2009]
- (4) World Health Organization. WHO child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age : methods and development. France: World Health Organization; 2006.
- (5) De OM, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ*. 2007 Sep;85(9):660-7.
- (6) World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Technical Report Series. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 1995. Report No.: 854.
- (7) Organização Mundial da Saúde. Obesidade: prevenindo e controlando a epidemia global. São Paulo: ROCA; 2004.
- (8) World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 2000;894:i-253.
- (9) Centers for Diseases Control and Prevention. Overweight and Obesity. 2011. Disponível em: <http://www.cdc.gov/obesity/> [Acessado em 10/04/2010]
- (10) Pischon T, Boeing H, Hoffmann K, Bergmann M, Schulze MB, Overvad K, et al. General and abdominal adiposity and risk of death in Europe. *N Engl J Med*. 2008 Nov 13;359(20):2105-20.
- (11) Carr DB, Utzschneider KM, Hull RL, Kodama K, Retzlaff BM, Brunzell JD, et al. Intra-abdominal fat is a major determinant of the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III criteria for the metabolic syndrome. *Diabetes*. 2004 Aug;53(8):2087-94.
- (12) Marchesini G, Forlani G, Cerrelli F, Manini R, Natale S, Baraldi L, et al. WHO and ATP III proposals for the definition of the metabolic syndrome in patients with Type 2 diabetes. *Diabet Med*. 2004 Apr;21(4):383-7.

- (13) Dhaliwal SS, Welborn TA. Central obesity and multivariable cardiovascular risk as assessed by the Framingham prediction scores. *Am J Cardiol.* 2009 May 15;103(10):1403-7.
- (14) Srikanthan P, Seeman TE, Karlamangla AS. Waist-hip-ratio as a predictor of all-cause mortality in high-functioning older adults. *Ann Epidemiol.* 2009 Oct;19(10):724-31.
- (15) Wang F, Wu S, Song Y, Tang X, Marshall R, Liang M, et al. Waist circumference, body mass index and waist to hip ratio for prediction of the metabolic syndrome in Chinese. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2009 Oct;19(8):542-7.
- (16) World Health Organization. WHO 2008-2013. Global Action Plan for the Prevention and Control of Non-communicable Diseases. Geneva: World Health Organization; 2008.
- (17) Zimmet P, Alberti KG, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, et al. The metabolic syndrome in children and adolescents - an IDF consensus report. *Pediatr Diabetes.* 2007 Oct;8(5):299-306.
- (18) Alberti G, Zimmet P, Grundy SM, Shaw J. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. Belgium: IDF Communications; 2006.
- (19) Ministério da Saúde. Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher. Brasília; 2008.
- (20) Ministério da Saúde. Chamada Nutricional da Região Norte - 2007. Resumo Executivo. Brasília: Ministério da Saúde; 2009.
- (21) 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.
- (22) da Veiga GV, Da Cunha AS, Sichieri R. Trends in overweight among adolescents living in the poorest and richest regions of Brazil. *Am J Public Health.* 2004 Sep;94(9):1544-8.
- (23) IBGE. Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios - Segurança Alimentar 2004. IBGE; 2006.
- (24) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Despesas, Rendimentos e Condições de Vida. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.
- (25) Ministério da Saúde. Programa Bolsa Família. Disponível em: <http://www.mds.gov.br/bolsafamilia> [Acessado em 15/04/2011]
- (26) Governo Federal. Programa Fome Zero. Disponível em: <http://www.mds.gov.br/bolsafamilia> [Acessado em 01/06/2011]
- (27) Junior AS, Alves MO, Cerqueira VQ. Fome zero no nordeste do Brasil: construindo uma linha de base para a avaliação do programa. Fortaleza - CE: Banco do Nordeste do Brasil; 2004.
- (28) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Avaliação Nutricional da disponibilidade domiciliar de Alimentos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.

- (29) Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Atlas de Desenvolvimento Humano no Recife. 20-7-2009.  
Disponível em: [http://www.pnud.org.br/publicacoes/atlas\\_recife/index.php](http://www.pnud.org.br/publicacoes/atlas_recife/index.php) [Acessado em 20/07/2009]
- (30) Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Atlas do Desenvolvimento Humano. Tabelas de ranking do IDH-M. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/atlas/tabelas/> [Acessado em 20/06/2009]
- (31) Monteiro CA, Moura EC, Conde WL, Popkin BM. Socioeconomic status and obesity in adult populations of developing countries: a review. *Bull World Health Organ.* 2004 Dec;82(12):940-6.
- (32) Monteiro CA, Conde WL, Popkin BM. Income-specific trends in obesity in Brazil: 1975-2003. *Am J Public Health.* 2007 Oct;97(10):1808-12.
- (33) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Orçamentos Familiares 2002-2003. Primeiros resultados. Rio de Janeiro: IBGE; 2004.
- (34) Ministério do Planejamento OeG, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003. Análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2004.
- (35) Misra A, Khurana L. Obesity and the metabolic syndrome in developing countries. *J Clin Endocrinol Metab.* 2008 Nov;93(11 Suppl 1):S9-30.
- (36) Cuevas A, Alvarez V, Olivos C. The emerging obesity problem in Latin America. *Expert Rev Cardiovasc Ther.* 2009 Mar;7(3):281-8.
- (37) Colégio Bandeirantes. A Urbanização Brasileira. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/3196464/Geografia-Fasciculo-05-A-Urbanizacao-Brasileira> [Acessado em 25/06/2011]
- (38) IBGE. Indicadores Sociais Mínimos. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicao\\_devida/indicadores\\_minimos/notas\\_indicadores.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicao_devida/indicadores_minimos/notas_indicadores.shtm) [Acessado em 10/01/2011]
- (39) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003. Em 30 anos, importantes mudanças nos hábitos de consumo dos brasileiros.
- (40) Ministério da Saúde SdVeS. Vigitel Brasil 2009. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília - DF: Ministério da Saúde; 2010.
- (41) Mac Donald's. Mac Donald's Brazil Relatórios e Balanços. 29-1-2011. Disponível em: <http://www.mcdonalds.com.br/#/NPC%253AInstitucional%25231List1> [Acessado em 29/01/2011]
- (42) Cornwell TB, McAlister AR. Alternative thinking about starting points of obesity. Development of child taste preferences. *Appetite.* 2011 Apr;56(2):428-39.
- (43) Andreyeva T, Kelly IR, Harris JL. Exposure to food advertising on television: Associations with children's fast food and soft drink consumption and obesity. *Econ Hum Biol.* 2011 Jul;9(3):221-33.

- (44) Wiig K, Smith C. The art of grocery shopping on a food stamp budget: factors influencing the food choices of low-income women as they try to make ends meet. *Public Health Nutr.* 2008 Dec 10;1-9.
- (45) Moore LV, Diez Roux AV. Associations of neighborhood characteristics with the location and type of food stores. *Am J Public Health.* 2006 Feb;96(2):325-31.
- (46) Carvalho FM, I, Borges NM, Aguiar Carrazedo Taddei JA. Risk factors for overweight and obesity in adolescents of a Brazilian University: a case-control study. *Nutr Hosp.* 2009 Jan;24(1):17-24.
- (47) Tin SP, Ho SY, Mak KH, Wan KL, Lam TH. Breakfast skipping and change in body mass index in young children. *Int J Obes (Lond).* 2011 Mar 29.
- (48) Zurriaga O, Perez-Panades J, Quiles IJ, Gil CM, Anes Y, Quinones C, et al. Factors associated with childhood obesity in Spain. The OBICE study: a case-control study based on sentinel networks. *Public Health Nutr.* 2011 Feb 7;1-9.
- (49) Keith SW, Redden DT, Katzmarzyk PT, Boggiano MM, Hanlon EC, Benca RM, et al. Putative contributors to the secular increase in obesity: exploring the roads less traveled. *Int J Obes (Lond).* 2006 Nov;30(11):1585-94.
- (50) National Heart Lung and Blood Institute. Obesity Education Initiative. Key recommendations. 6-10-2009. Disponível em: <http://www.nhlbi.nih.gov/about/oei/index.htm> [Acessado em 10/06/2009]
- (51) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios. Síntese de Indicadores - 2008. Rio de Janeiro: IBGE; 2009.
- (52) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios. Um panorama da Saúde no Brasil - Acesso e utilização dos serviços, condições de saúde e fatores de risco e proteção à saúde 2008. Rio de Janeiro; 2010.
- (53) Hu FB, Li TY, Colditz GA, Willett WC, Manson JE. Television watching and other sedentary behaviors in relation to risk of obesity and type 2 diabetes mellitus in women. *JAMA.* 2003 Apr 9;289(14):1785-91.
- (54) Sichieri R, Souza RA. [Strategies for obesity prevention in children and adolescents]. *Cad Saude Publica.* 2008;24 Suppl 2:S209-S223.
- (55) Atlantis E, Barnes EH, Singh MA. Efficacy of exercise for treating overweight in children and adolescents: a systematic review. *Int J Obes (Lond).* 2006 Jul;30(7):1027-40.
- (56) Hakanen M, Lagstrom H, Kaitosaari T, Niinikoski H, Nanto-Salonen K, Jokinen E, et al. Development of overweight in an atherosclerosis prevention trial starting in early childhood. The STRIP study. *Int J Obes (Lond).* 2006 Apr;30(4):618-26.
- (57) Maziekas MT, LeMura LM, Stoddard NM, Kaercher S, Martucci T. Follow up exercise studies in paediatric obesity: implications for long term effectiveness. *Br J Sports Med.* 2003;37(5):425-9.
- (58) Sorensen TI. The genetics of obesity. *Metabolism.* 1995 Sep;44(9 Suppl 3):4-6.
- (59) Paradies YC, Montoya MJ, Fullerton SM. Racialized genetics and the study of complex diseases: the thrifty genotype revisited. *Perspect Biol Med.* 2007;50(2):203-27.



- (60) Godfrey KM, Barker DJ. Fetal nutrition and adult disease. *Am J Clin Nutr.* 2000 May;71(5 Suppl):1344S-52S.
- (61) Galtier-Dereure F, Boegner C, Bringer J. Obesity and pregnancy: complications and cost. *Am J Clin Nutr.* 2000 May;71(5 Suppl):1242S-8S.
- (62) King JC. Physiology of pregnancy and nutrient metabolism. *Am J Clin Nutr.* 2000 May;71(5 Suppl):1218S-25S.
- (63) Lavie CJ, Milani RV, Ventura HO. Obesity and cardiovascular disease: risk factor, paradox, and impact of weight loss. *J Am Coll Cardiol.* 2009 May 26;53(21):1925-32.
- (64) Reinehr T, Kleber M, de Sousa G, Andler W. Leptin concentrations are a predictor of overweight reduction in a lifestyle intervention. *Int J Pediatr Obes.* 2009 May 13;1-9.
- (65) Sawaya AL, Grillo LP, Verreschi I, da Silva AC, Roberts SB. Mild stunting is associated with higher susceptibility to the effects of high fat diets: studies in a shantytown population in Sao Paulo, Brazil. *J Nutr.* 1998 Feb;128(2 Suppl):415S-20S.
- (66) Sawaya AL, Martins PA, Grillo LP, Florencio TT. Long-term effects of early malnutrition on body weight regulation. *Nutr Rev.* 2004 Jul;62(7 Pt 2):S127-S133.
- (67) Florencio TT, Ferreira HS, Cavalcante JC, Luciano SM, Sawaya AL. Food consumed does not account for the higher prevalence of obesity among stunted adults in a very-low-income population in the Northeast of Brazil (Maceio, Alagoas). *Eur J Clin Nutr.* 2003 Nov;57(11):1437-46.
- (68) Sawaya AL, Roberts S. Stunting and future risk of obesity: principal physiological mechanisms. *Cad Saude Publica.* 2003;19 Suppl 1:S21-S28.
- (69) Gigante DP, Victora CG, Horta BL, Lima RC. Undernutrition in early life and body composition of adolescent males from a birth cohort study. *Br J Nutr.* 2007 May;97(5):949-54.
- (70) Goldani MZ, Haeffner LS, Agranonik M, Barbieri MA, Bettiol H, Silva AA. Do early life factors influence body mass index in adolescents? *Braz J Med Biol Res.* 2007 Sep;40(9):1231-6.
- (71) Sichieri R, do NS, Coutinho W. The burden of hospitalization due to overweight and obesity in Brazil. *Cad Saude Publica.* 2007 Jul;23(7):1721-7.
- (72) Coitinho D, Monteiro CA, Popkin BM. What Brazil is doing to promote healthy diets and active lifestyles. *Public Health Nutr.* 2002 Feb;5(1A):263-7.
- (73) Rouquayrol MZ. *Epidemiologia e Saúde.* 6ª ed. Rio de Janeiro: Medsi; 2003.
- (74) Cole TJ. The secular trend in human physical growth: a biological view. *Econ Hum Biol.* 2003 Jun;1(2):161-8.
- (75) Woitek U. Height cycles in the 18th and 19th centuries. *Econ Hum Biol.* 2003 Jun;1(2):243-57.
- (76) Dangour AD, Farmer A, Hill HL, Ismail SJ. Anthropometric status of Kazakh children in the 1990s. *Econ Hum Biol.* 2003 Jan;1(1):43-53.

- (77) Kuczmarski RJ OCGSea. Vital and Health Statistics. 2000 CDC growth charts for the United States: Methods and development. United States: National Center for Health Statistics; 2002. Report No.: 11(246).
- (78) Grummer-Strawn LM, Reinold C, Kresb NF. Use of World Health Organization and CDC Growth Charts for Children Aged 0-59 Months in the United States. United States: Centers for Disease Control and Prevention; 2010. Report No.: 59(RR-9).
- (79) Monteiro CA. Evolução da Altura dos Brasileiros. In: HUCITEC/NUPENS/USP, editor. Velhos e novos males da saúde no Brasil. A evolução do país e de suas doenças. 2ª ed. São Paulo: 2000. p. 126-40.
- (80) Monteiro CA, Lisboa CW. Tendência secular do crescimento pós-natal na cidade de São Paulo (1974-1996). *Rev Saúde Pública*. 2000;34 (6):41-55.
- (81) Marmo DB, Zambon MP, Morcillo AM, Guimarey LM. [Secular trends of growth of schoolchildren from Paulinia, Sao Paulo-Brazil (1979/80 - 1993/94)]. *Rev Assoc Med Bras*. 2004 Oct;50(4):386-90.
- (82) Kac G. [Secular trends in the stature of Brazilian Navy recruits born from 1940 and 1965]. *Cad Saude Publica*. 1998 Jul;14(3):565-73.
- (83) Kac G, Santos RV. Secular trend in height in enlisted men and recruits from the Brazilian Navy born from 1970 to 1977. *Cad Saude Publica*. 1997 Jul;13(3):479-87.
- (84) Franca J, I, da Silva GR, Monteiro CA. [Secular trends of height in adulthood of children born in the city of Sao Paulo, Brazil from 1950-1976]. *Rev Saude Publica*. 2000 Dec;34(6 Suppl):102-7.
- (85) Caliman SB, Cavalcante JC, Priore SE. Secular trends in growth male adolescents: height and ponderal gains, nutritional state and relation with the education. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 2006;56(4):321-8.
- (86) Lavelle CL. Secular trends of the face and stature. *Angle Orthod*. 1972 Jul;42(3):221-6.
- (87) Hughes JM, Li L, Chinn S, Rona RJ. Trends in growth in England and Scotland, 1972 to 1994. *Arch Dis Child*. 1997 Mar;76(3):182-9.
- (88) Hiermeyer M. Height and BMI values of German conscripts in 2000, 2001 and 1906. *Econ Hum Biol*. 2009 Dec;7(3):366-75.
- (89) Gohlke B, Woelfle J. Growth and puberty in German children: is there still a positive secular trend? *Dtsch Arztebl Int*. 2009 Jun;106(23):377-82.
- (90) Zellner K, Jaeger U, Kromeyer-Hauschild K. Height, weight and BMI of schoolchildren in Jena, Germany--are the secular changes levelling off? *Econ Hum Biol*. 2004 Jun;2(2):281-94.
- (91) Larnkaer A, Attrup SS, Schmidt IM, Horby JM, Fleischer MK. Secular change in adult stature has come to a halt in northern Europe and Italy. *Acta Paediatr*. 2006 Jun;95(6):754-5.
- (92) Gyenis G, Joubert K. Socioeconomic determinants of anthropometric trends among Hungarian youth. *Econ Hum Biol*. 2004 Jun;2(2):321-33.
- (93) Nolte R, Franckowiak SC, Crespo CJ, Andersen RE. U.S. military weight standards: what percentage of U.S. young adults meet the current standards? *Am J Med*. 2002 Oct 15;113(6):486-90.

- (94) Morgan SL. Economic growth and the biological standard of living in China, 1880-1930. *Econ Hum Biol.* 2004 Jun;2(2):197-218.
- (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 Sep;20(5):530-7.
- (96) Jacobs J, Tassenaar V. Height, income, and nutrition in the Netherlands: the second half of the 19th century. *Econ Hum Biol.* 2004 Jun;2(2):181-95.
- (97) Silventoinen K, Lahelma E, Rahkonen O. Social background, adult body-height and health. *Int J Epidemiol.* 1999 Oct;28(5):911-8.
- (98) Jiang GX, Rasmussen F, Wasserman D. Short stature and poor psychological performance: risk factors for attempted suicide among Swedish male conscripts. *Acta Psychiatr Scand.* 1999 Dec;100(6):433-40.
- (99) Eiben OG, Mascie-Taylor CG. Children's growth and socio-economic status in Hungary. *Econ Hum Biol.* 2004 Jun;2(2):295-320.
- (100) Peck MN, Lundberg O. Short stature as an effect of economic and social conditions in childhood. *Soc Sci Med.* 1995 Sep;41(5):733-8.
- (101) Guimaraes LV, Latorre MD, Barros MB. [Risk factors in the occurrence of short stature of preschool children]. *Cad Saude Publica.* 1999 Jul;15(3):605-15.
- (102) Aerts D, Drachler ML, Giugliani ER. Determinants of growth retardation in Southern Brazil. *Cad Saude Publica.* 2004 Sep;20(5):1182-90.
- (103) Lei DL, Freitas IC, Chaves SP, Lerner BR, Stefanini ML. [Linear growth retardation and social factors among schoolchildren from the city of Osasco, Sao Paulo, Brazil]. *Cad Saude Publica.* 1997 Apr;13(2):277-83.
- (104) Mello ED, Luft VC, Meyer F. [Childhood obesity--towards effectiveness]. *J Pediatr (Rio J).* 2004 May;80(3):173-82.
- (105) Cecchini M, Sassi F, Lauer JA, Lee YY, Guajardo-Barron V, Chisholm D. Tackling of unhealthy diets, physical inactivity, and obesity: health effects and cost-effectiveness. *Lancet.* 2010 Nov 20;376(9754):1775-84.

**ARTIGO 1**

Evolução do estado nutricional de conscritos militares brasileiros

*Nutritional status in Brazilian military conscripts*

Aline Ghiouleas, Doutoranda em Epidemiologia pela UFRGS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

**A ser enviado aos Cadernos de Saúde Pública**

Evolução do estado nutricional de conscritos militares brasileiros  
Nutritional status in Brazilian military conscripts

Ghiouleas A<sup>1</sup>; Wendland E<sup>1</sup>; Nunes LN<sup>2</sup>; Schmidt MI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós Graduação em  
Epidemiologia

<sup>2</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Estatística

Autor para correspondência: Aline Ghiouleas

Endereço: Julio de Castilhos 657. Veranópolis, Rio Grande do Sul, Brasil

CEP: 95330-000.

Fone/Fax: (54) 3441 1512.

E-mail: [alineghiouleas@yahoo.com.br](mailto:alineghiouleas@yahoo.com.br)

## RESUMO

A obesidade vem aumentando globalmente, mesmo em países de baixa ou média renda, incidindo agora nos mais jovens. Dados de conscritos militares oferecem excelente oportunidade para monitorar a tendência da obesidade em homens jovens. O objetivo deste artigo é descrever a evolução do sobrepeso, obesidade e circunferência da cintura nos conscritos do Exército Brasileiro aos 18 anos. Para a análise foram utilizadas informações de 876.817 sujeitos alistados entre 1995 e 2007. O percentual de jovens com essas alterações nutricionais aumentou em todo o Brasil, sendo mais expressivo em regiões mais pobres. Em 13 anos a prevalência de sobrepeso passou de 10,5% para 13,2%, a de obesidade de 1,8% para 3,2% e o índice de obesidade central aumentou de 6,1% para 12,7%. Jovens com maior escolaridade apresentaram prevalências mais altas, no entanto, a diferença diminuiu ao longo dos anos. Conclui-se que a obesidade geral e central em homens de 18 anos aumentou substancialmente no Brasil entre 1995 e 2007, indicando a importância de ações para conter o avanço da obesidade direcionadas aos jovens.

Palavras Chave: sobrepeso, obesidade, circunferência da cintura, jovens.

## ABSTRACT

The growing obesity epidemic now spreading also in low and middle income countries is being increasingly manifested in the youngest. The Brazilian conscripts offer an excellent opportunity to monitor obesity trends in Brazilian young men. This study aimed to describe the trend of overweight, obesity and waist circumference among Brazilian conscripts with 18 years. We analyzed military registries of 876.817 men with 18 years from 1995 to 2007. The percentage of young men with nutritional alteration increased in all regions and was more evident in the poorest ones. The prevalence of overweight increased from 10,5% to 13,2%, obesity increased from 1,8% to 3,2%, and central obesity increased from 6,1% to 12,7%. The highest prevalence was found in individuals with the highest educational status, but this difference decreased with time. We conclude that general and central obesity are increasing among Brazilian young men, indicating the importance of preventive actions directed to young individuals.

## INTRODUÇÃO

O excesso de peso, antes um problema principalmente dos países desenvolvidos, atinge hoje o mundo como um todo. A estimativa da Organização Mundial de Saúde (OMS) em 2005 era de que mais de um bilhão de pessoas no planeta estariam acima do peso (1). Destas, pelo menos 2,6 milhões morreriam anualmente em consequência de problemas decorrentes desta doença. Além de ser caracterizado como um problema de saúde por si só, o excesso de peso também aumenta o risco de uma série de outras doenças como diabetes tipo 2, doenças cardiovasculares, apneia do sono e alguns tipos de câncer (2). Mudanças nos padrões de alimentação e de atividade física são apontadas como as principais determinantes do aumento da obesidade (3-5). Intervenções direcionadas para modificações no estilo de vida deverão ser de grande contribuição para conter o avanço e as consequências do excesso de peso (6-8).

Países da América Latina vem apresentando taxas cada vez mais elevadas de sobrepeso e obesidade em crianças e adultos e, assim como em países desenvolvidos, as prevalências do meio urbano superam as do rural (9). Outra tendência observada em países em desenvolvimento, como o Brasil, é a de aumento mais expressivo do excesso de peso nas classes com menor nível socioeconômico (10). As prevalências nacionais de excesso de peso e de obesidade aumentaram quase que continuamente desde 1975, hoje, metade da população brasileira adulta está com excesso de peso (11). Os jovens também apresentam esta condição cada vez mais precocemente, a prevalência de obesidade em crianças aumentou seis vezes desde 1975 atingindo 13,9% em 2009, e entre os adolescentes, 20% estão acima do peso (11). Essas altas prevalências verificadas em crianças e adolescentes podem prenunciar em um número ainda maior de obesos no futuro. Outro fator preocupante é o percentual de obesidade abdominal superior a 30%, verificado em mulheres brasileiras, de 15 a 49 anos, no ano de 2006 (12). Para homens e jovens este percentual ainda é desconhecido no nível nacional.

O conhecimento e o monitoramento do estado nutricional, principalmente da população jovem, permitem direcionar, de maneira mais efetiva, intervenções voltadas ao combate do excesso de peso. No Brasil, bases de dados, como a de conscritos militares, poderiam ser utilizadas para a vigilância nutricional na população masculina, mas, ainda são pouco exploradas com finalidade de pesquisa. Neste contexto, este artigo

se propõe a descrever a evolução do sobrepeso, obesidade e obesidade abdominal na população de conscritos do Exército Brasileiro alistados entre 1995 e 2007.

## MÉTODO

O banco de dados corresponde à população de jovens do sexo masculino, na idade de 18 anos, alistada para o Serviço Militar Brasileiro entre 1995 e 2007, definidos aqui como conscritos militares. Essa base inclui conscritos alistados em município classificados como tributários, que são aqueles que efetivamente contribuem com contingente ao Serviço Militar, seja para as Organizações Militares da Ativa ou para os Órgãos de Formação de Reserva. Apenas indivíduos alistados em municípios tributários podem efetivamente servir às Forças Armadas, o restante fica limitado ao alistamento. Esses municípios são definidos anualmente pelo Ministério da Defesa e apenas esses têm a obrigatoriedade de enviar os dados, coletados na ocasião do alistamento, às Forças Armadas. O número de municípios tributários é bastante variável em cada estado e é definido de acordo com a necessidade de contingente. O alistamento militar para o exército, marinha ou aeronáutica é único. As variáveis foram coletadas pela Comissão de Seleção. Os dados foram disponibilizados pela Diretoria do Serviço Militar Brasileiro com sede em Brasília, sem identificadores pessoais, ficando sob a responsabilidade da autora que lidera este artigo. Os autores se comprometeram por escrito em utilizar os dados apenas para os fins da pesquisa.

Foram excluídos da análise os conscritos com idades diferentes de 18 anos na ocasião do alistamento, com estatura inferior a 1,41 m e peso inferior a 41 kg ou superior a 149 kg. Valores superiores ou inferiores a estes limites foram considerados como possíveis erros de digitação, pois resultariam em indivíduos cujas características são fisiologicamente incompatíveis com a seleção de conscritos. A população total analisada foi de 876.817 homens.

As variáveis presentes originalmente no banco de dados eram data de nascimento (dd/mm/aa), data de alistamento (dd/mm/aa), estado de residência, peso (kg), estatura (cm), circunferência da cintura (cm) e escolaridade. Foram então criadas as variáveis ano de alistamento, idade (anos), região de residência, anos de estudo e índice de massa corporal (IMC), obtido através da divisão do peso (em quilogramas) pela estatura (em metros) ao quadrado. A variável escolaridade foi categorizada em analfabetos, estudantes do ensino fundamental, estudantes do ensino médio e estudantes



do ensino superior. Devido ao menor número de jovens nas categorias analfabetos (0,1%) e estudantes do ensino superior (5,4%), optou-se por agrupar estes dados aos níveis de ensino fundamental e médio, respectivamente, ao apresentar dados de acordo com ano e região de residência. Também a partir da variável escolaridade (categórica) foi criada a variável anos de estudo (contínua), necessária para análise e apresentação dos dados em médias. A classificação do estado nutricional dos conscritos foi feita considerando o IMC, seguindo os pontos de corte sugeridos pela OMS de 2007 (13). Sobrepeso e obesidade foram diagnosticados por valores do IMC-para-idade superiores a 1 ou 2 escores z, respectivamente. O diagnóstico de obesidade abdominal foi definido a partir da circunferência da cintura igual ou superior a 90 cm. A escolha deste ponto de corte foi baseada na classificação utilizada pela *International Diabetes Federation* (IDF) como um dos critérios diagnósticos para síndrome metabólica para a população sul-americana (13). A IDF sugere que, na ausência de dados mais precisos, esses pontos de corte sejam utilizados também para jovens a partir dos 16 anos.

Foram calculados médias e desvios padrões das variáveis estatura e peso, sintetizadas pelo IMC, circunferência da cintura e anos de estudo. As diferenças entre essas médias, de acordo com as regiões de residência, foram testadas através da análise de variância *one-way* (ANOVA). O teste de Tukey HSD foi utilizado para verificar entre quais regiões as médias eram diferentes. As prevalências de sobrepeso, obesidade e obesidade abdominal foram verificadas ao longo dos anos e considerando a região de residência e a escolaridade dos conscritos.

As análises foram realizadas com auxílio do programa *Statistical Package for the Social Sciences*, versão 18.0. Significância estatística foi considerada quando  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

A tabela 1 mostra que a prevalência de sobrepeso, obesidade e circunferência da cintura  $\geq 90$  cm aumentou na população jovem masculina brasileira entre os anos de 1995 e 2007. A prevalência de jovens com circunferência da cintura  $\geq 90$  cm mais que dobrou ao longo dos 12 anos de análise (6,1% em 1995; 12,7% em 2007), o aumento relativo verificado para a obesidade foi de 78% (1,8% em 1995; 3,2% em 2007) e para o sobrepeso de 26% (10,5% em 1995; 13,2% em 2007).

De acordo com dados da tabela 2 as médias de peso, estatura, IMC, circunferência da cintura e anos de estudo foram diferentes ( $p < 0,001$ ) entre todas as regiões brasileiras. Em geral, as regiões Norte e Nordeste apresentaram as menores médias, e as regiões Sul e Sudeste, as maiores, para todas as variáveis estudadas. A diferença máxima, de 5 cm, entre as estaturas médias dos jovens foi verificada entre as regiões Norte e Sudeste (1,69 e 1,74 cm, respectivamente). Conscritos da região Norte apresentaram peso médio 4,5 kg inferior que conscritos da região Sul (63,16 e 67,12 kg, respectivamente). A diferença entre o tempo de estudo de adolescentes nordestinos e os da região sudeste, foi de quase um ano (8,09 e 9,05 anos, respectivamente).

A figura 1 apresenta a evolução das prevalências de sobrepeso, obesidade e circunferência da cintura  $\geq 90$  cm ao longo dos anos com seus respectivos intervalos de confiança, sendo os menores intervalos observados para a variável circunferência da cintura  $\geq 90$  cm.

De acordo com dados da figura 2, estudantes do ensino médio e superior apresentaram prevalências mais elevadas de sobrepeso, obesidade e circunferência da cintura  $\geq 90$  cm em relação aos analfabetos e estudantes do ensino fundamental em todo o período. Estudantes com menor escolaridade aumentaram mais rapidamente as prevalências de sobrepeso, obesidade e obesidade abdominal se aproximando dos valores verificados em jovens com maior escolaridade. Entre 1995 e 2007 a diferença da prevalência de sobrepeso entre jovens com diferentes escolaridades diminuiu de 4,2% para 2,1%, a de obesidade diminuiu de 0,9% para 0,4% e a circunferência da cintura  $\geq 90$  cm passou de 3,8% para 3,0%.

A figura 3 mostra que, durante todo o período, os índices mais altos de sobrepeso, obesidade e obesidade abdominal foram verificados nas regiões Sul e Sudeste, embora as prevalências destas características tenham aumentado em todas as regiões. Os maiores aumentos foram verificados na região Nordeste onde a prevalência de obesidade abdominal mais que triplicou entre 1995 e 2007 (3,6% em 1995 e 12,2% em 2007), a prevalência de obesidade aumentou 2,5 vezes (1,1% em 1995 e 2,7% em 2007) e a de sobrepeso aumentou 55% (7,6% em 1995 e 11,8% em 2007).

## DISCUSSÃO

O percentual de homens jovens com sobrepeso, obesidade e obesidade abdominal aumentou entre 1995 e 2007 em todo o Brasil. As médias de peso, estatura,

circunferência da cintura e de anos de estudo foram diferentes ( $p < 0,001$ ) entre as regiões. Jovens com maior escolaridade apresentaram prevalências mais altas de sobrepeso, obesidade e obesidade abdominal, no entanto, essa diferença diminuiu ao longo dos anos, devida, principalmente, ao aumento mais expressivo verificado em analfabetos ou estudantes do ensino fundamental. De acordo com esta tendência populações menos favorecidas serão as mais atingidas pelos problemas relacionados ao excesso de peso. Além das informações referentes ao peso, este estudo acrescentou dados importantes e inéditos, no nível nacional, sobre obesidade abdominal de homens caracterizada através da circunferência da cintura.

Os achados deste estudo corroboram com pesquisas nacionais que apontam para aumento na prevalência de excesso de peso em adolescentes masculinos de 10 a 19 anos, entre 1975 e 2009 (11). Estas pesquisas revelam um aumento de 6 vezes na prevalência de excesso de peso e de quase 15 vezes na prevalência de obesidade em 34 anos. De acordo com a Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) de 2008-09 a prevalência de obesidade encontrada em homens de 18 e 19 anos foi de 3,1% e neste estudo, em 2007, foi de 3,2% (11). O nível de excesso de peso aos 18 de acordo com a POF foi de 13,4%, enquanto que, em 2007, foi de 16,4% nos conscritos militares (11).

A tendência de aumento mais expressivo do excesso de peso para a população adulta de menor nível sócio-econômico, verificada em países em desenvolvimento, vem sendo demonstrada por Monteiro (10). Embora esta relação ainda não esteja totalmente esclarecida para os mais jovens, este estudo também identificou maior aumento do excesso de peso e obesidade entre os conscritos com menor escolaridade. Dados nacionais indicaram um aumento de 21 vezes nos níveis de obesidade em adolescentes masculinos no primeiro quintil de renda entre os anos de 1975 e 2009, enquanto que entre os jovens no quintil de maior renda este aumento foi de 8 vezes (11). Já outro estudo realizado pelo Ministério da Saúde denominado Vigilância de Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL) demonstrou uma associação direta, em adolescentes masculinos de 18 anos, entre nível de escolaridade e excesso de peso e nenhuma relação com obesidade no ano de 2006 (14). Dados do VIGITEL também apontam para um aumento nas prevalências de excesso de peso e obesidade em todas as escolaridades entre 2006 e 2009 (15). Estudo publicado em 2009 com adolescentes do Rio de Janeiro apresentou percentual de obesidade maior em jovens do sexo masculino classificados nos 2 quintis de renda inferiores em relação ao quintil mais alto. Já a prevalência de sobrepeso foi diretamente proporcional a renda dos adolescentes (16).

No sul do Brasil a mesma tendência de maior proporção de excesso de peso entre os mais ricos, também foi verificada em crianças de 11 anos, entre as meninas adolescentes de 18 anos verificou-se relação inversa entre excesso de peso e nível socioeconômico e entre os meninos adolescentes esta relação não foi verificada (17). Outro estudo realizado no estado da Virgínia, nos Estados Unidos (18), destacou o baixo nível socioeconômico como importante fator relacionado ao excesso de peso em crianças e adolescentes.

A Relação entre nível socioeconômico e estado nutricional também pôde ser observada, neste artigo, no nível regional. Embora regiões com maior produto interno bruto, como a Sul e Sudeste, tenham apresentado em todo o período prevalências mais altas de sobrepeso, obesidade e obesidade abdominal, regiões tradicionalmente mais pobres como a Norte e Nordeste apresentaram um aumento mais expressivo destas características. Estes dados sugerem um novo perfil da população mais atingida pela obesidade. De acordo com os resultados deste estudo, dados da POF de 2008-09 mostraram que as regiões com maiores prevalências de excesso de peso e obesidade foram as com melhores índices de desenvolvimento humano: Sul e Sudeste, já os maiores incrementos, em relação a pesquisa anterior (POF 2002-03), foram verificados em regiões com maiores dificuldades econômicas como a Norte e Nordeste.

Devido ao expressivo número de sujeitos presentes no banco de dados e a abrangência do alistamento militar, não se acredita na possibilidade de vieses relevantes de seleção. Alguns municípios brasileiros não estão representados neste estudo por não terem sido classificados como tributários, no entanto, esta ausência possivelmente tenha sido minimizada através do tratamento dos dados no nível regional. Embora o alistamento militar seja obrigatório em nosso País, muitos jovens não se alistam na idade de 18 anos. Em relação ao total da amostra é possível que a ausência das informações destes jovens, não alistados na idade correta, não mude significativamente os resultados. O elevado número de sujeito presentes no banco de dados também deve ser considerado na ocasião da análise das diferenças estatísticas ( $p < 0,001$ ) verificadas entre as regiões brasileiras. Há de se considerar a sensibilidade do teste de significância para o elevado número de sujeitos da amostra.

Obesidade na infância e adolescência está associada com morte prematura na idade adulta (19). As consequências imediatas do excesso de peso em jovens incluem um aumento do risco para doenças cardiovasculares, intolerância a glicose, dislipidemia e arteriosclerose precoce (20) Além do estado nutricional a medida da circunferência da

cintura é um importante indicador que deve ser utilizado na identificação de fatores de risco para uma série de patologias na população (21). O aumento no número de jovens do sexo masculino com sobrepeso, obesidade e obesidade abdominal é uma realidade no Brasil. Este aumento foi mais acelerado em adolescentes com menor escolaridade e/ou moradores de regiões menos favorecidas (Norte e Nordeste). Os resultados apresentados apontam para a perspectiva de uma população de adultos cada vez mais doentes em decorrência do aumento nos níveis de sobrepeso, obesidade e obesidade abdominal ainda na adolescência. A vigilância do estado nutricional da população jovem masculina poderia ser realizada através de banco de dados de fácil acesso e baixo custo como bases militares. Possíveis soluções para problema do excesso de peso no Brasil devem incluir a criação de políticas públicas, que facilitem a adoção de um estilo de vida saudável, direcionadas principalmente aos jovens de menores classes de renda e residentes em regiões menos favorecidas.

Tabela 1. Prevalência de sobrepeso, obesidade e circunferência da cintura  $\geq 90$  cm em 876.817 conscritos militares de 18 anos entre 1995 e 2007, Brasil.

<b>Ano</b>	<b>n</b>	<b>Sobrepeso (%)</b>	<b><math>\Delta^*</math> (%)</b>	<b>Obesidade (%)</b>	<b><math>\Delta^*</math> (%)</b>	<b>Cintura <math>\geq 90</math> cm (%)</b>	<b><math>\Delta^*</math> (%)</b>
<b>1995</b>	79398	10,50		1,80		6,10	
<b>1996</b>	81072	10,70	<b>0,20</b>	2,00	<b>0,20</b>	6,80	<b>0,70</b>
<b>1997</b>	79338	10,90	<b>0,20</b>	2,00	<b>0,00</b>	7,70	<b>0,90</b>
<b>1998</b>	72831	11,60	<b>0,70</b>	2,00	<b>0,00</b>	9,10	<b>1,40</b>
<b>1999</b>	68573	11,30	<b>-0,30</b>	2,10	<b>0,10</b>	9,40	<b>0,30</b>
<b>2000</b>	61599	11,60	<b>0,30</b>	2,10	<b>0,00</b>	9,70	<b>0,30</b>
<b>2001</b>	61110	11,40	<b>-0,20</b>	2,20	<b>0,10</b>	10,20	<b>0,50</b>
<b>2002</b>	53380	11,50	<b>0,10</b>	2,30	<b>0,10</b>	10,50	<b>0,30</b>
<b>2003</b>	59516	11,30	<b>-0,20</b>	2,20	<b>-0,10</b>	10,60	<b>0,10</b>
<b>2004</b>	66824	11,50	<b>0,20</b>	2,40	<b>0,20</b>	11,80	<b>1,20</b>
<b>2005</b>	72484	12,50	<b>1,00</b>	2,70	<b>0,30</b>	13,40	<b>1,60</b>
<b>2006</b>	64646	12,70	<b>0,20</b>	3,00	<b>0,30</b>	13,10	<b>-0,30</b>
<b>2007</b>	56046	13,20	<b>0,50</b>	3,20	<b>0,20</b>	12,70	<b>-0,40</b>

\* Percentual de incremento em relação ao ano anterior

Tabela 2. Médias e desvios padrões das variáveis estudadas em conscritos militares de 18 anos entre 1995 e 2007, Brasil.

<b>Região (n)</b>	<b>Peso* (kg)</b>	<b>Estatura* (m)</b>	<b>IMC* (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Cintura* (cm)</b>	<b>Anos de estudo* (anos)</b>
<b>Norte (60363)</b>	63,16 (8,74)	1,69 (0,07)	22,06 (2,61)	77,68 (6,95)	8,28 (2,68)
<b>Nordeste (145814)</b>	63,81 (9,19)	1,71 (0,07)	21,87 (2,71)	78,42 (7,23)	8,09 (2,91)
<b>Centro-Oeste (85708)</b>	65,95 (9,54)	1,73 (0,07)	21,92 (2,75)	78,29 (7,50)	8,57 (2,85)
<b>Sudeste (387930)</b>	67,17 (10,11)	1,74 (0,07)	22,20 (2,90)	79,69 (7,86)	9,19 (2,69)
<b>Sul (196881)</b>	67,62 (10,04)	1,73 (0,07)	22,44 (2,87)	79,89 (7,68)	9,05 (2,69)
<b>Brasil (876696)</b>	66,32 (9,93)	1,73 (0,07)	22,17 (2,84)	79,33 (7,67)	8,85 (2,78)

\* todas as médias foram diferentes entre as regiões ( $p < 0,001$ )

Figura 1. Tendência temporal do sobrepeso, obesidade e circunferência da cintura  $\geq 90$  cm com intervalos de confiança em conscritos militares de 18 anos entre 1995 e 2007, Brasil.

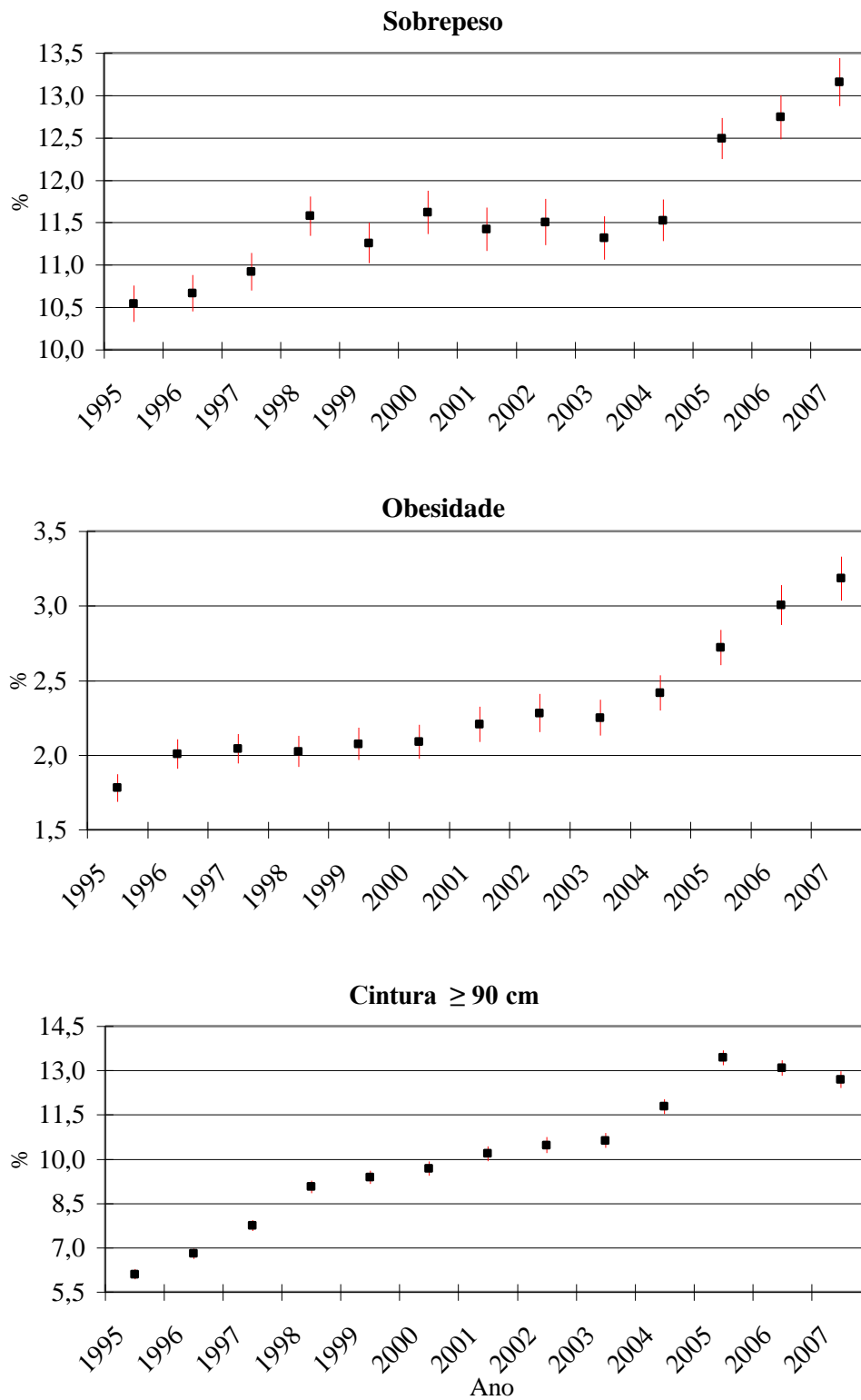


Figura 2. Tendência temporal do sobrepeso, obesidade e circunferência da cintura  $\geq 90$  cm total e de acordo com a escolaridade de conscritos militares de 18 anos entre 1995 e 2007, Brasil.

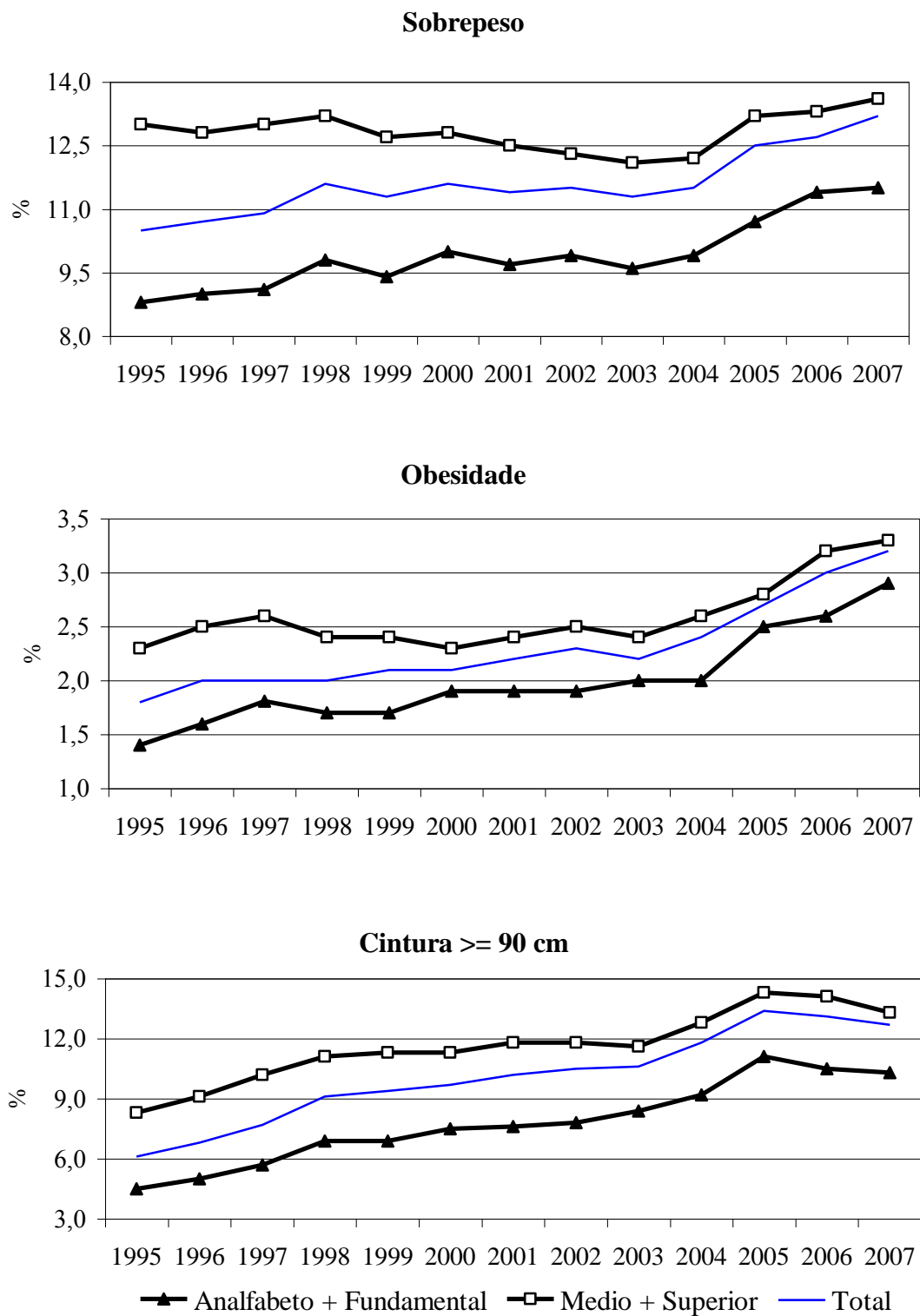
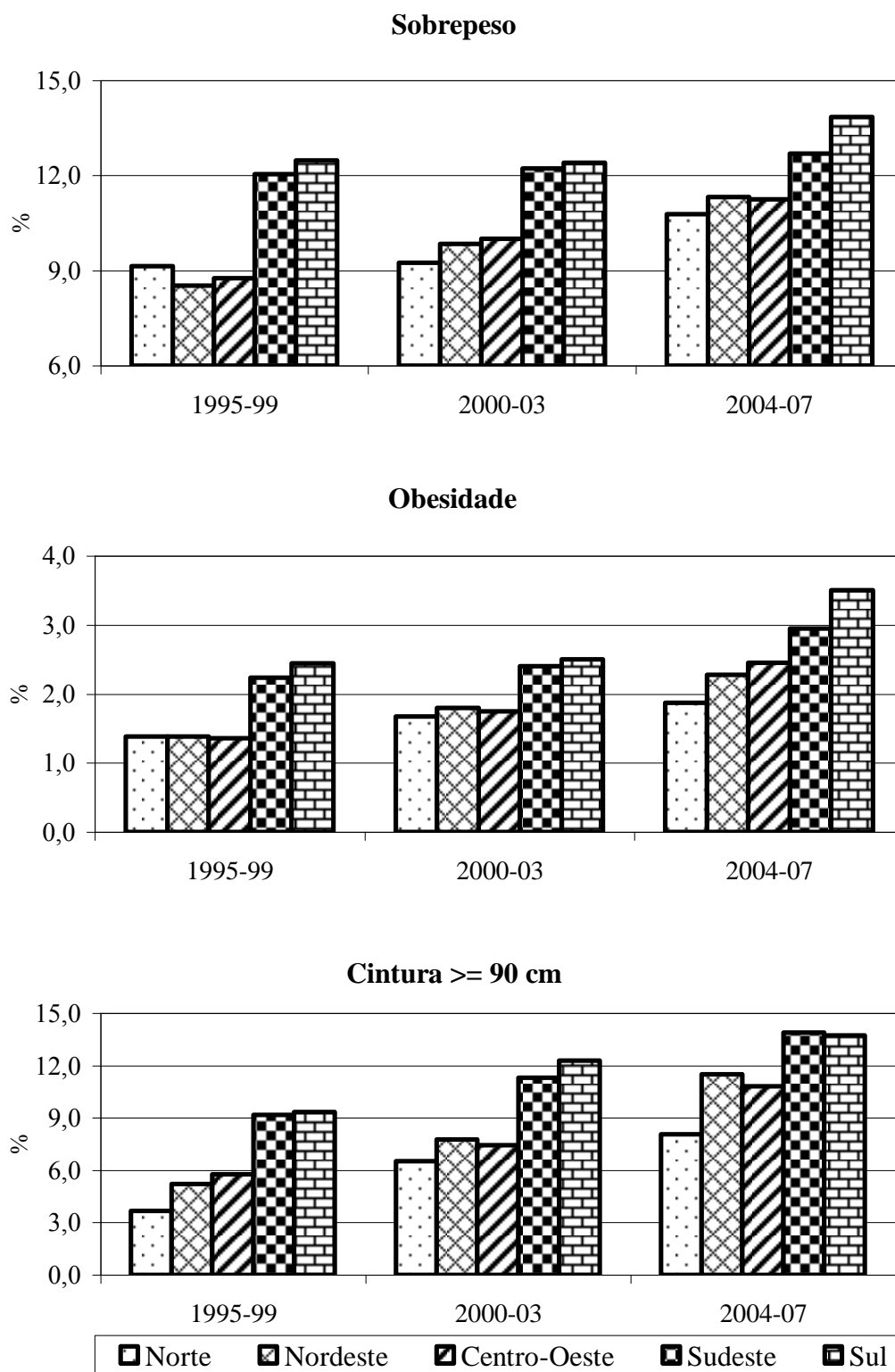




Figura 3. Tendência temporal do sobrepeso, obesidade e circunferência da cintura  $\geq 90$  cm de acordo com a região de residência de conscritos militares de 18 anos entre 1995 e 2007, Brasil.



## Referências Bibliográficas

- (1) World Health Organization [Internet]. Geneva, Switzerland: Preventing chronic diseases: a vital investment: WHO global report. 2005:1-200. Available from: URL: PM:16854936
- (2) World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. World Health Organ Tech Rep Ser. 2000;894:i-253.
- (3) Monteiro CA. Nutrition and health. The issue is not food, nor nutrients, so much as processing. Public Health Nutr. 2009 May;12(5):729-31.
- (4) Monteiro CA, Gomes FS, Cannon G. The snack attack. Am J Public Health. 2010 Jun;100(6):975-81.
- (5) Hofferth SL. Home media and children's achievement and behavior. Child Dev. 2010 Sep;81(5):1598-619.
- (6) Brown T, Avenell A, Edmunds LD, Moore H, Whittaker V, Avery L, et al. Systematic review of long-term lifestyle interventions to prevent weight gain and morbidity in adults. Obes Rev. 2009 Nov;10(6):627-38.
- (7) Chaput JP, Tremblay A. Obesity and physical inactivity: the relevance of reconsidering the notion of sedentariness. Obes Facts. 2009;2(4):249-54.
- (8) Sodlerlund A, Fischer A, Johansson T. Physical activity, diet and behavior modification in the treatment of overweight and obese adults: a systematic review. Perspect Public Health. 2009 May;129(3):132-42.
- (9) Filozof C, Gonzalez C, Sereday M, Mazza C, Braguinsky J. Obesity prevalence and trends in Latin-American countries. Obes Rev. 2001 May;2(2):99-106.
- (10) Monteiro CA, Moura EC, Conde WL, Popkin BM. Socioeconomic status and obesity in adult populations of developing countries: a review. Bull World Health Organ. 2004 Dec;82(12):940-6.
- (11) 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.
- (12) Ministério da Saúde. Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher. Brasília; 2008.
- (13) Alberti G, Zimmet P, Grundy SM, Shaw J. The IDF consensus worldwide

definition of the metabolic syndrome. Belgium: IDF Communications; 2006.

- (14) Gigante DP, de Moura EC, Sardinha LM. Prevalence of overweight and obesity and associated factors, Brazil, 2006. *Rev Saude Publica*. 2009 Nov;43 Suppl 2:83-9.
- (15) VIGITEL Brasil 2009. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico [Internet]. 2010 November 18 Available from: URL: [http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/vigitel2009\\_220610.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/vigitel2009_220610.pdf)
- (16) Gomes FS, Anjos LA, Vasconcellos MT. [Association between anthropometric nutritional status and socioeconomic conditions among adolescents in Niteroi, Rio de Janeiro State, Brazil.]. *Cad Saude Publica*. 2009 Nov;25(11):2446-54.
- (17) Matijasevich A, Victora CG, Golding J, Barros FC, Menezes AM, Araujo CL, et al. Socioeconomic position and overweight among adolescents: data from birth cohort studies in Brazil and the UK. *BMC Public Health*. 2009;9:105.
- (18) Vieweg VR, Johnston CH, Lanier JO, Fernandez A, Pandurangi AK. Correlation between high risk obesity groups and low socioeconomic status in school children. *South Med J*. 2007 Jan;100(1):8-13.
- (19) Reinehr T, Wabitsch M. Childhood obesity. *Curr Opin Lipidol*. 2010 Sep 24.
- (20) Kong AP, Chow CC. Medical consequences of childhood obesity: a Hong Kong perspective. *Res Sports Med*. 2010 Jan;18(1):16-25.
- (21) Schmidt MD, Dwyer T, Magnussen CG, Venn AJ. Predictive associations between alternative measures of childhood adiposity and adult cardio-metabolic health. *Int J Obes (Lond)*. 2010 Sep 28;38-45.

**ARTIGO 2**

Evolução da Estatura aos 18 anos na População Brasileira

*Secular Trend of Growth in 18-year Brazilian Population*

Aline Ghiouleas, Doutoranda em Epidemiologia pela UFRGS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

**A ser enviado a Revista de Saúde Pública**

# Evolução da Estatura aos 18 anos na População Brasileira

## Secular Trend in Height in Brazilian Population

Ghiouleas A<sup>1</sup>; Nunes LN<sup>2</sup>; Schmidt MI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós Graduação em Epidemiologia

<sup>2</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Estatística

Autor para correspondência: Aline Ghiouleas

Endereço: Julio de Castilhos 657. Veranópolis, Rio Grande do Sul, Brasil

CEP: 95330-000.

Fone/Fax: (54) 3441 1512.

E-mail: [alineghiouleas@yahoo.com.br](mailto:alineghiouleas@yahoo.com.br)

## RESUMO

O estudo do comportamento do crescimento ao longo dos anos permite fazer inferências sobre as condições de saúde e nutrição na ocasião da infância. O objetivo deste artigo foi demonstrar a evolução temporal e regional da estatura na população brasileira, na idade de 18 anos, através de pesquisas nacionais e base de dados militar. Foi verificada uma tendência positiva de aumento na mediana de estatura população jovem brasileira entre 1975 e 2009. O crescimento estimado através do coeficiente de regressão foi de 0,137 cm/ano, ajustado para região e sexo. A estatura mediana atingida pelos homens em 2009 foi de 172,60 cm e pelas mulheres 161,10 cm. A diferença entre as regiões com maiores (Sul e Sudeste) e menores estaturas (Norte e Nordeste) foi diminuindo ao longo dos anos. De acordo com o banco de dados de conscritos militares o crescimento, entre 1995 e 2007, foi de 2,5 cm, o coeficiente de regressão estimado foi de 0,17 cm ao ano. Devido ao curto período de 3 anos para os dados do VIGITEL, não foi realizado cálculo de tendências, a estatura verificada em homens e mulheres foi de 174,0 e 162,0 cm em 2006, respectivamente, e 175 e 162 cm em homens e mulheres, respectivamente em 2008. Estabelecida a conexão entre a estatura final e as condições de saúde e nutrição da infância, o monitorando do crescimento da população permite fazer inferências importantes sobre esta relação.

## ABSTRACT

The secular trend in height observed in different populations it is an useful indicator of early life health and nutrition conditions. The objective of this study was to assess the secular trend in height in different regions of Brazil at the age of 18 years using population and military database. There was a positive trend in Brazilian height between 1975 and 2009. The estimate growth was 0,137 cm/year, adjusted for region and sex. The median stature in 2009 was 172,60 cm for man and 161,10 cm for woman. The regions in the South showed the highest median of stature and the ones in the North part of Brazil had the smallest median. This difference decreased over the years. A positive secular trend in height was also observed in the military database, the increase was 2,5 cm between 1995 and 2007 (0.17 cm/year). The increment observed in height it is probably reflecting improvements in socioeconomic conditions in our country. It is

necessary the permanent monitoring the population growth to access the early conditions of life.

## INTRODUÇÃO

A análise da estatura de uma população é uma importante ferramenta, pois pode refletir as condições sociais as quais os indivíduos foram expostos na infância. Através da tendência secular da estatura é possível fazer inferências sobre as variações das condições de saúde e nutrição da população ao longo da história. Além do fator genético, a influência do meio ambiente é determinante na estatura final atingida por uma população (1-3). A relação entre estatura e as condições socioeconômicas pode ser verificada através de estudos que mostram sua associação com índice de desenvolvimento humano (IDH) (4) e o desenvolvimento social da região (5;6). A estreita relação entre estatura e nível de escolaridade também está bem demonstrada através de estudos realizados no Brasil (7) e no mundo (8;9).

A literatura traz evidências de que as populações, em diferentes países, aumentaram as médias de estatura durante o processo evolutivo (10-13). Nos EUA (14;15) e no norte da Europa (16;17) a estatura já mostra sinais de diminuição na velocidade de aumento ou mesmo estabilidade do crescimento. No entanto a tendência secular do crescimento nem sempre foi positiva, em períodos de escassez de alimentos e más condições de vida e nutrição na infância, como no final do século XVIII, as médias de estatura caíram em alguns lugares do mundo (18;19). Em nosso país, importantes mudanças sociais e econômicas ocorridas desde a década de 70 propiciaram melhores condições para o desenvolvimento da população e conseqüente aumento da estatura.

No Brasil, poucos autores se detiveram à análise da tendência secular da estatura da população (7;20-22), principalmente em mulheres. Pesquisas de abrangência nacional realizadas desde a década de 70 e fontes de dados militares permitem fazer inferências importantes sobre a evolução da estatura da população brasileira.

Neste contexto, o objetivo deste artigo foi demonstrar a evolução temporal e regional da estatura na população brasileira através de pesquisas nacionais e base de dados militar.

## MÉTODO

Para avaliar a evolução temporal da estatura de jovens brasileiros na idade de 18 anos foram utilizadas diferentes fontes de dados. Quatro pesquisas de abrangência nacional, realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), serviram de base para a análise: o Estudo Nacional de Despesas Familiares (ENDEF), realizado entre 1974-75, a Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN), realizada em 1989, e as Pesquisas Nacionais de Orçamentos Familiares (POFs), realizadas entre 2002-03 e 2008-09. Para fins de comparação, também foram avaliados dados do Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL), realizado pelo Ministério da Saúde, com informações antropométricas autorreferidas, referentes aos anos de 2006, 2007 e 2008, e o banco nacional de conscritos militares contendo informações sobre jovens alistados entre os anos de 1995 e 2007, esta base de dados dizia respeito exclusivamente ao sexo masculino. O padrão de referência da Organização Mundial de Saúde (OMS) também foi utilizado para comparações (23).

As medianas de estatura referentes ao ENDEF, a PNSN e as POFs foram coletadas a partir de publicações feitas pelo IBGE. O banco de dados do VIGITEL foi disponibilizado eletronicamente por pesquisadores do Centro Colaborador do Diabetes, Doenças Cardiovasculares e outras Doenças Não Transmissíveis do Programa de Pós Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, os dados foram trabalhados de acordo com a necessidade da pesquisa. A base de dados dos conscritos militares foi disponibilizada em CD pela Diretoria do Serviço Militar Brasileiro com sede em Brasília.

A variável estatura foi trabalhada em centímetros, na forma de mediana. A tendência da estatura dos jovens brasileiros foi apresentada de maneira descritiva através de tabelas e gráfico de acordo com sexo e região de residência. Em todas as bases de dados, somente a idade de 18 anos, tanto para o sexo masculino quanto para o feminino, foi considerada nesta análise. A análise de regressão linear múltipla entre a variável dependente estatura e as independentes tempo, região e sexo também realizada

As análises foram realizadas com auxílio do programa SPSS, versão 18.0.

As bases de dados utilizadas não permitiam a identificação dos sujeitos, não sendo necessária, desta maneira, autorização prévia dos participantes e garantindo a



confidencialidade dos dados. As autoras se comprometem a utilizar os dados de maneira ética e apenas para fins de pesquisa.

## RESULTADOS

A partir da descrição das medianas de estatura da população jovem brasileira, na tabela 1, verificou-se uma tendência positiva de aumento em ambos os sexos ao longo do tempo. Entre os anos de 1974-75 (ENDEF) e 2008-09 (POF) o aumento médio real foi de 4,8 cm na mediana de estatura dos homens e de 4,3 cm na estatura mediana das mulheres. Este incremento foi mais visível a partir de 1989, principalmente no sexo feminino. De acordo com dados do VIGITEL, entre os anos de 2006 e 2008, o ganho real foi de 1 cm (0,33 cm/ano) na estatura mediana de homens em 3 anos. Já a mediana de estatura das mulheres sofreu uma variação no período, mas não apresentou diferença entre a estatura inicial e a final. Em relação ao banco de dados dos conscritos verificou-se um incremento de 2,5 cm entre 1995 e 2007 (0,17 cm ao ano estimado pelo coeficiente de regressão).

De acordo com os dados apresentados na figura 1 é possível verificar o crescimento anual de homens e mulheres a partir das pesquisas realizadas pelo IBGE. Entre 1974-75 e 1989 a estatura mediana de mulheres passou de 156,8 para 156,6 cm e o crescimento masculino foi de 1,99 cm para o mesmo período atingindo 172,6 cm em 1989. A partir de 1989 o crescimento anual foi de 0,26 cm/ano em 14 anos, nas mulheres e de 0,11 cm/ano para os homens no mesmo período. Entre 2002-03 e 2008-09 o ganho estatural foi de 0,20 cm/ano para os homens e 0,15 cm/ano nas mulheres.

A apresentação regional dos dados, verificada na figura 2, permitiu identificar diferentes tendências de crescimento no Brasil. No primeiro período, entre 1974-75 e 1989, a região Norte apresentou uma tendência negativa de crescimento (-0,04 cm/ano). Entre 1989 e 2002-03 todas as regiões apresentaram incrementos na estatura que variaram de 0,18 cm/ano nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste a 0,21 cm/ano na região Sul. No período entre 2002-03 e 2008-09 as regiões Sul e Sudeste desaceleraram o crescimento, e as regiões Norte e Nordeste praticamente dobraram o ritmo em que vinham aumentando a estatura. O ganho estatural nessas regiões foi superior a 2 cm em 6 anos, sendo que a média brasileira foi de pouco mais de 1 cm. A região Centro-Oeste manteve seu crescimento estável.

A partir dos dados da figura 3 foi possível observar a tendência de crescimento entre os sexos. Entre 1974-75 e 1989 houve uma diminuição na mediana de estatura quase que exclusivamente nas mulheres, apenas na região Norte verificou-se uma queda na estatura dos homens. Jovens residentes nas regiões Sul e Sudeste apresentaram em todo o período as maiores medianas de estatura. Tendência semelhante foi verificada entre as mulheres, embora entre 1974-75 e 1989 a mediana da região Centro-Oeste tenha sido bastante similar a estas regiões. A diferença entre as estaturas verificadas nas regiões Norte e Nordeste e as regiões Sul e Sudeste foi diminuindo ao longo dos anos. Em 1974-75 a diferença entre a estatura mediana dos homens residentes na região Nordeste e na Sul era de 5,1 cm, na última pesquisa em 2008-09, essa diferença já era de 2,0 cm. As mulheres seguiram o mesmo padrão de crescimento e a diferença entre as medianas de estatura da região Nordeste e da Sul passou de 3,9 cm em 1974-75 para 2,1 cm em 2008-09. Em praticamente todo o período a estatura das mulheres foi de pelo menos 10 cm inferior a dos homens. Esta tendência também é verificada no padrão de referência para o crescimento da OMS onde a estatura mediana, na idade de 18 anos, para os homens é 176,1 cm e para as mulheres é 163,1 cm.

Na figura 4 está demonstrada a tendência de crescimento observada no Brasil desde 1975. O modelo foi obtido por meio da regressão linear múltipla. Todos os coeficientes das regiões foram significativos. Portanto, é possível dizer que as regiões Sul ( $p < 0,001$ ), Sudeste ( $p < 0,001$ ), Centro-Oeste ( $p < 0,001$ ) e Nordeste ( $p = 0,24$ ) apresentam um crescimento significativamente diferente da região Norte, quando controlado para sexo. Quando ajustado para as regiões e sexo, o coeficiente do tempo (em anos) foi significativo ( $p < 0,001$ ), estima-se que, a cada ano, haja um aumento de 0,137 cm na estatura média dos brasileiros, independente de região e sexo. Não houve interações entre tempo e regiões e nem entre tempo e sexo. O coeficiente de determinação do modelo múltiplo foi 0,98, indicando um ótimo ajuste do modelo. O diagnóstico do modelo pela análise de resíduos se mostrou adequado. Segue descrita a equação de regressão resultante do modelo:

$$\text{Estatura} = (152,87 + 0,137 * \text{tempo} + 4,45 * \text{Sudeste} + 3,36 * \text{Centro-Oeste} + 1,1 * \text{Nordeste} + 4,55 * \text{Sul} + 11,535 * \text{Sexo}) \text{ cm}$$

A comparação do crescimento da população adulta brasileira, observado nas últimas décadas, com o padrão de referência internacional da OMS está demonstrada na figura 5. Verificou-se que os déficits da nossa população, em relação à referência, vêm

diminuindo progressivamente nestes 34 anos tanto em homens quanto em mulheres. A evolução da estatura mediana da população feminina apresentou comportamento parecido ao da masculina, sendo que as mulheres ficaram mais próximas do padrão. Na primeira pesquisa realizada em 1974-75 o déficit da estatura mediana brasileira em relação à referência da OMS era de 8,3 cm no sexo masculino e 6,3 cm no sexo feminino. Em 2008-09 esta diferença diminuiu para 3,5 cm no sexo masculino e 2,0 cm para o feminino.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

De acordo com dados provenientes de pesquisas nacionais, aqui descritos, a estatura brasileira apresentou uma tendência positiva de aumento entre 1975-2009, em ambos os sexos, e em todas as regiões. Neste período a estatura mediana masculina aumentou de 167,80 cm para 172,60 cm e a feminina aumentou de 156,80 cm para 161,10 cm. As maiores medianas foram verificadas nas regiões Sul e Sudeste e as menores nas regiões Norte e Nordeste, durante todo o período, no entanto a diferença de estatura entre essas regiões foi diminuindo ao longo dos anos. O crescimento verificado para a população masculina a partir do banco de dados militar foi de 2,5 cm entre 1995 e 2007. A partir dos dados do VIGITEL, entre 2006 e 2008, foram verificadas medianas mais altas de estatura, em relação às outras pesquisas, tanto para homens quanto para mulheres. Em 2008 a mediana de estatura foi 175,0 cm para o sexo masculino e de 162,0 cm para o feminino.

Os maiores incrementos nas medianas de estatura, de acordo com as pesquisas realizadas pelo IBGE, foram verificados a partir de 1989. Entre 1974-75 e 1989 foi observada, na maioria das regiões brasileiras, uma diminuição na estatura mediana de mulheres e um aumento na estatura mediana de homens. As principais mudanças econômicas verificadas em nosso país ocorreram principalmente a partir da década de 70. A população na idade de 18 anos entre 1974-75 nasceu entre os anos de 1956-57, neste período o Brasil começava sua fase de progresso e desenvolvimento econômico, no entanto a época não era ainda totalmente favorável. Entre 1956 e 1967 o Brasil sofreu um surto inflacionário (Índice Geral de Preços - IGP de 41,2% ao ano) e na primeira metade da década de 60 passou por um período de recessão econômica e grave crise política resultando no golpe militar de 1964 (24). Sabe-se que as condições sociais e econômicas na ocasião do nascimento e os primeiros anos da infância são muito

importantes na determinação do crescimento dos indivíduos (25;26) e esse cenário brasileiro poderia ter afetado negativamente crescimento no sexo feminino. Dangour (2003) sugeriu que a distribuição da comida em tempos de crise, seja preferencialmente para os garotos, o que justificaria o crescimento verificado no sexo masculino (27). Outro estudo realizado com recrutas da Marinha brasileira nascidos entre 1940-44, durante o período correspondente a Segunda Guerra Mundial, também mostrou um declínio de 1,1 cm na estatura média. Apesar de o Brasil não ter estado diretamente envolvido na Guerra a conjuntura econômica na época não foi favorável ao país. O autor citou como exemplo a alta dos preços de alguns produtos da cesta básica de aproximadamente 103% (21). A população com 18 anos em 1989, nasceu no início da década de 70, nesta época, o desenvolvimento econômico foi mais expressivo. O período correspondente a 1973-1974 foi caracterizado por uma expansão acelerada da atividade econômica durante a qual o PIB cresceu à surpreendente taxa média superior a 10% ao ano (24). Esse quadro possibilitou um aumento substancial na estatura atingida pela nossa população em ambos os sexos. As mulheres retomaram o crescimento neste período e os incrementos verificados foram superiores aos dos homens na maioria das regiões brasileiras.

O menor incremento na mediana de estatura verificado na região Sul entre 2002-03 e 2008-09 pode sinalizar um esgotamento da tendência positiva de crescimento para este lugar. Segundo dados do IBGE esta região apresentou entre 1995 e 2008 o melhor desempenho em termos de redução das taxas de pobreza absoluta (-3%) e pobreza extrema (-3,7%). Já as regiões Norte e Nordeste, que apresentaram os maiores incrementos na estatura entre as duas últimas pesquisas, também tiveram um crescimento econômico superior às demais regiões entre 1995 e 2007. O aumento verificado no PIB destas regiões foi superior a 3,54% enquanto que no Brasil foi de 3,26% (28). Outro fator importante para o aumento no poder aquisitivo dessas regiões são os incentivos do Governo Federal, como o Bolsa Família, integrante do Programa Fome Zero iniciado em 2003.

A maioria dos estudos sobre a tendência secular em estatura no Brasil foi realizada a partir de dados militares, comprometendo assim a comparação com dados de estatura para o sexo feminino. Na cidade de São Paulo, a estatura de meninas e meninos de até 5 anos foi avaliada, entre os períodos de 1974-75, 1984-85 e 1995-96. O ganho médio de estatura na idade de 2,5 anos foi de 2,3 cm, e o maior incremento de 3,3 cm foi verificado nas crianças no terço inferior de renda (29). Outro estudo realizado com

estudantes de 6 a 12 anos de escolas públicas na cidade de Paulínia, interior de São Paulo, também verificou tendência positiva no incremento da estatura. Crianças avaliadas entre os anos de 1979-80 tiveram suas médias de estatura comparadas às de crianças coletadas entre 1993-94. Os incrementos observados nas médias de estatura variaram de 1,3 cm a 5 cm. Os maiores aumentos foram verificados nas idades de 6,5 e 12 anos para os meninos e nas idades de 6,5 e 10,5 nas meninas (30).

Para o sexo masculino, outros estudos realizados no território nacional também identificaram uma tendência positiva da estatura ao longo dos anos. As análises da estatura de recrutas e alistados na Marinha (Kac, 1999) com uma amostra de jovens na idade de 18 anos (7;21) identificou um aumento de 0,1 cm/ano na média de estatura da coorte de recrutas nascidos entre 1940 e 1965. Recrutas e alistados nascidos entre 1970 e 1977 apresentaram um aumento de 0,22 e 0,31 cm/ano respectivamente. Na cidade de São Paulo a tendência secular da estatura também foi verificada para jovens nascidos entre 1950 e 1976 e alistados no serviço militar da mesma cidade. Nesta coorte foi verificado um aumento de 0,13 cm/ano na estatura média aos 17 anos (31). No município de Viçosa no estado de Minas Gerais a estatura mediana de jovens do sexo masculino com idades entre 17 e 19 anos, alistados no serviço militar, variou de 170 cm em 1995 a 174 cm em 2004. Crescimento de 0,44 cm/ano (32). Em Blumenau, Santa Catarina também foi verificada uma tendência secular positiva em estatura. A análise de dados de recrutas na idade de 18 a 20 anos entre 1963 e 2007 apontou para um crescimento de 7 cm em 47 anos (0,15 cm/ano). A estatura atingida em 2007 foi de 1,77 cm (4).

Estudos epidemiológicos realizados com banco de dados secundário devem considerar a finalidade e as condições de coleta das informações de interesse, pois a possibilidade de vieses de aferição pode estar presente comprometendo os resultados.

Os resultados de tendência negativa de crescimento, verificados neste estudo entre os anos de 1974-75 e 1989 na população feminina, não foram encontrados por Monteiro, quando analisando médias de estatura (e não medianas) da população de 21-22 anos para o mesmo período (22). Considerando que análises realizadas com diferentes medidas de tendência central (médias e medianas) podem levar a conclusões diferentes, este aspecto deve ser relevado na comparação dos resultados das duas pesquisas. Outra questão importante diz respeito à divisão regional do território brasileiro, que na ocasião da realização do ENDEF, não era exatamente como é delimitada hoje. Na publicação do ENDEF os dados da região Norte incluíram valores

dos estados de Mato Grosso (na época compreendia também o estado do Mato Grosso do Sul) e Goiás (que até 1988 também incluía o estado do Tocantins). A Região Centro-Oeste foi representada apenas por dados do Distrito Federal. Já na publicação da PNSN (1989) a divisão das regiões segue o esquema atual, sendo a região Centro-Oeste composta pelos estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e o Distrito Federal restando assim a região Norte sem os dados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e parte do estado de Goiás. Esta diferença na composição das regiões pode ter elevado, erroneamente, as medianas de estatura da região Norte em 1974-75. No entanto, a mesma tendência de estatura no sexo feminino também foi verificada para as regiões Sul e Sudeste, que não sofreram nenhuma mudança na divisão territorial desde 1970.

Foram verificados valores absolutos de medianas, aparentemente superiores, nos conscritos militares em relação às medianas observadas nas pesquisas nacionais, para o mesmo período. Apesar de o alistamento militar ser obrigatório em todo território nacional, muitos jovens não se alistam na idade de 18 anos, possivelmente uma parte da população menos preocupada com as penalidades previstas por não estar em dia com o alistamento militar (impossibilidade de tirar passaporte, prestar concurso público, ser funcionário de órgão do governo, matricular-se em instituição de ensino e assinar contrato com a administração pública) não esteja contemplada no banco de dados. Outro ponto importante é referente à qualidade da medida de estatura verificada na ocasião do Exame de Seleção, a permanência com calçado durante as aferições não é incomum.

Há de se considerar também as medianas de estatura observadas no VIGITEL, que em números absolutos, foram maiores que as obtidas a partir de outras fontes de dados tanto para homens e mulheres também podem estar enviesadas. Os dados coletados através desta pesquisa foram autorreferidas pelo entrevistado, que poderia ter superestimando o real valor da sua estatura. Algumas pesquisas revelaram a ocorrência deste viés em estudos com estatura autorreferida (33). Em estudo realizado na Catalunha foi apontado uma superestimativa de 0,92 cm na estatura autorreferida das mulheres e de 0,36 cm em homens (34). Outra consideração importante é que o VIGITEL foi realizado somente em capitais brasileiras e apenas pessoas com telefone fixo tiveram a chance de terem sido incluídas na pesquisa, o que pode ter selecionando uma amostra de maior nível socioeconômico.

De acordo com os dados aqui apresentados a população brasileira segue positivamente sua tendência secular em estatura. Em relação ao padrão para o

crescimento da OMS nossa população vem progredindo e se aproximando desta referência. As melhorias nas condições de saúde e nutrição da população, verificadas através da diminuição da pobreza absoluta, melhora no PIB per capita e ampliação da cobertura dos serviços de atenção básica, principalmente a partir de 1970, propiciaram que a estatura expressasse livremente seu potencial biológico. Devido a relação entre o crescimento estatural e as condições de saúde e nutrição na infância é de grande importância a vigilância e o monitorando do crescimento da população ainda na população jovem.

Tabela 1 - Medianas de estatura e tamanho amostral das pesquisas citadas para a população de 18 anos de acordo com sexo – Brasil

Pesquisa (ano)	Estatura mediana - cm (n)			
	Masculino	$\Delta^*$	Feminino	$\Delta^*$
ENDEF (1974-75)	167,8 (2590)		156,8 (2554)	
PNSN (1989)	169,8 (602)	2,0	156,6 (647)	-0,20
POF (2002-03)	171,4 (1903)	1,6	160,2 (1655)	3,6
POF (2008-09)	172,6 (1682)	1,2	161,1 (1608)	0,9
<b>Ganho Total (cm)</b>		<b>4,8</b>		<b>4,3</b>
VIGITEL (2006)	174 (1180507)		162,0 (1341917)	
VIGITEL (2007)	175 (1264952)	1,0	164,0 (1393946)	2,0
VIGITEL (2008)	175 (1143291)	0,0	162,0 (1209768)	-2,0
<b>Ganho Total (cm)</b>		<b>1,0</b>		<b>0,0</b>
EXÉRCITO (1995)	171,7 (79398)			
EXÉRCITO (2001)	173,0 (6110)	1,3	Sem dados	
EXÉRCITO (2007)	174,2 (56046)	1,2	para mulheres	
<b>Ganho Total (cm)</b>		<b>2,5</b>		

\* Variação em centímetros na mediana de estatura em relação à pesquisa anterior



Figura 1 – Comparação das medianas de estatura (cm/ano) da população de 18 anos de acordo com sexo – Brasil

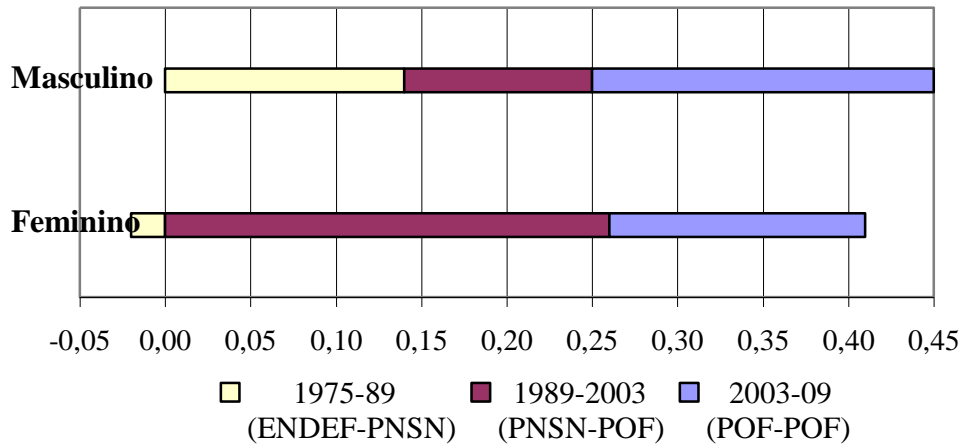


Figura 2 – Comparação das medianas de estatura (cm/ano) da população de 18 anos de acordo com a região de residência – Brasil

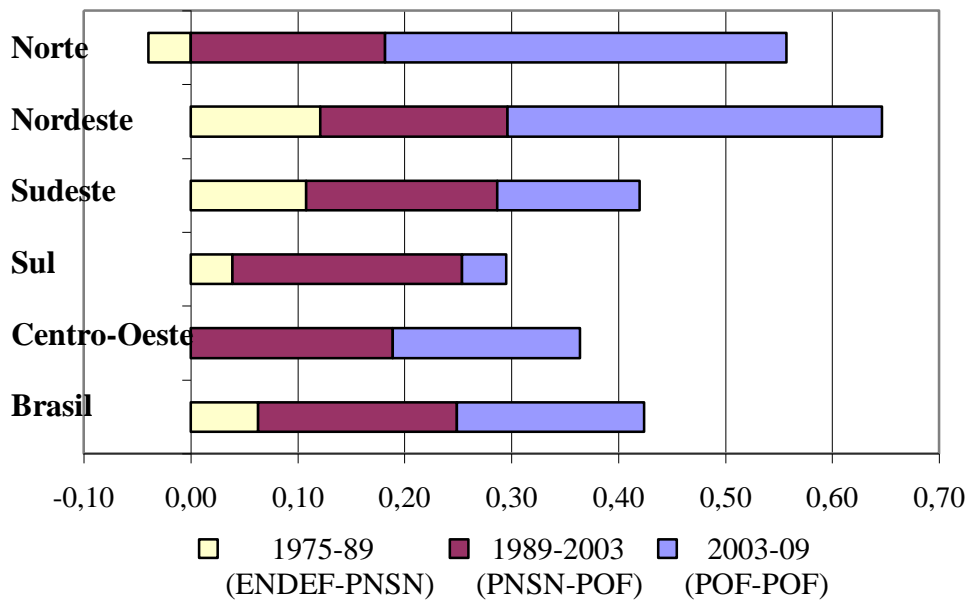


Figura 3 – Evolução da mediana da estatura da população de 18 anos de acordo com a região de residência e sexo – Brasil

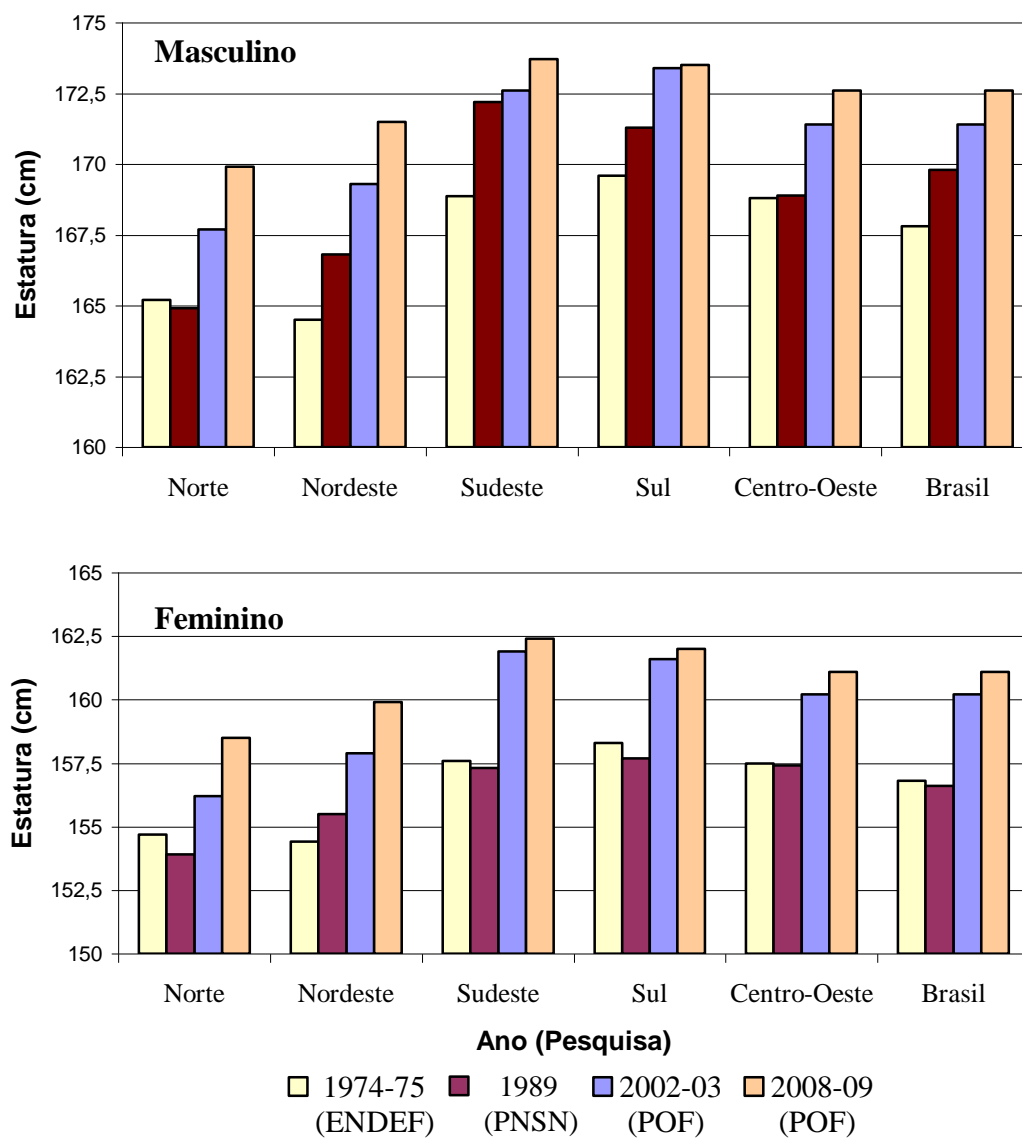


Figura 4 - Regressão linear múltipla da estatura da população de 18 anos de acordo com sexo, região e ano - Brasil

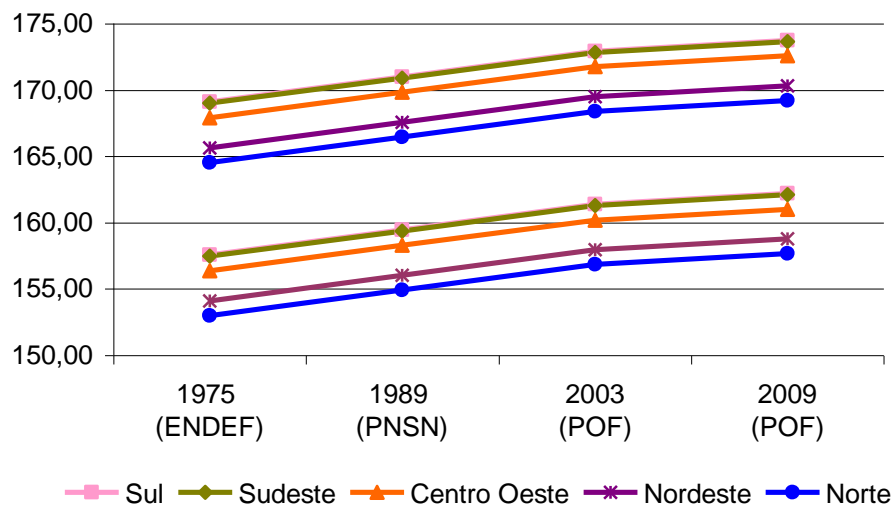
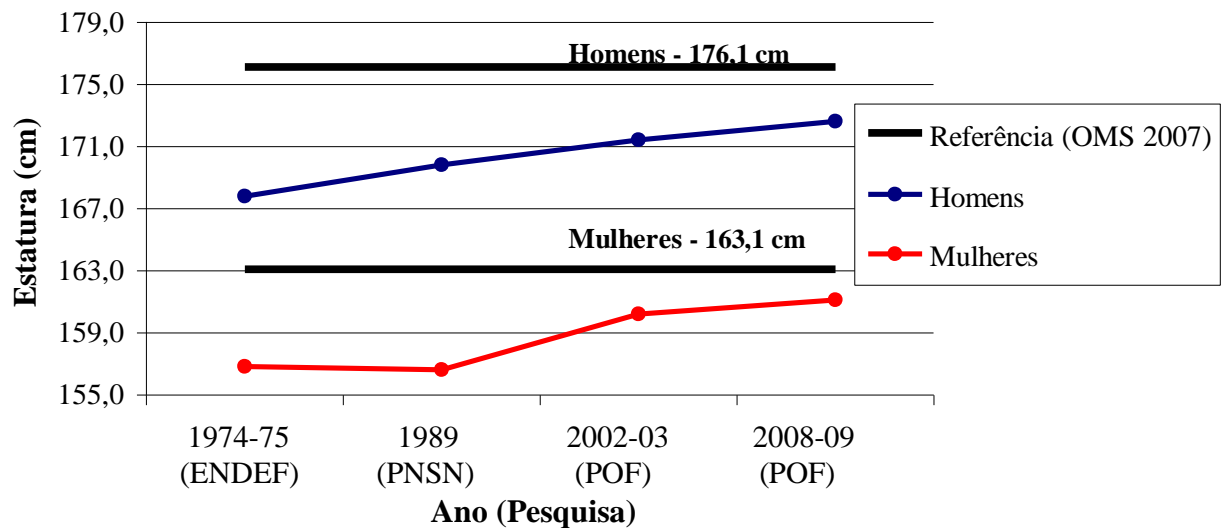


Figura 5 - Estatura mediana da população brasileira comparada ao padrão antropométrico OMS, de acordo com sexo



## Referências Bibliográficas

- (1) Silventoinen K. Determinants of variation in adult body height. *J Biosoc Sci* 2003 Apr;35(2):263-85.
- (2) Batty GD, Shipley MJ, Gunnell D, Huxley R, Kivimaki M, Woodward M, et al. Height, wealth, and health: an overview with new data from three longitudinal studies. *Econ Hum Biol* 2009 Jul;7(2):137-52.
- (3) Gigante DP, Horta BL, Lima RC, Barros FC, Victora CG. Early life factors are determinants of female height at age 19 years in a population-based birth cohort (Pelotas, Brazil). *J Nutr* 2006 Feb;136(2):473-8.
- (4) Vargas DM, Arena LF, Soncini AS. [Secular Trends in stature growth in Blumenau-Brazil in relation to Human Development Index (HDI).]. *Rev Assoc Med Bras* 2010 May;56(3):304-8.
- (5) Chen TJ, Ji CY. Secular growth changes in stature and weight for Chinese Mongolian youth, 1964-2005. *Ann Hum Biol* 2009 Nov;36(6):770-84.
- (6) Baynouna LM, Revel AD, Nagelkerke NJ, Jaber TM, Omar AO, Ahmed NM, et al. Secular trend in height in Al Ain-United Arab Emirates. *Econ Hum Biol* 2009 Dec;7(3):405-6.
- (7) Kac G, Santos RV. Secular trend in height in enlisted men and recruits from the Brazilian Navy born from 1970 to 1977. *Cad Saude Publica* 1997 Jul;13(3):479-87.
- (8) Hiermeyer M. Height and BMI values of German conscripts in 2000, 2001 and 1906. *Econ Hum Biol* 2009 Dec;7(3):366-75.
- (9) Kues AB. Taller - Healthier - more equal? The biological standard of living in Switzerland in the second half of the 20th century. *Econ Hum Biol* 2010 Mar;8(1):67-79.
- (10) Papadimitriou A, Fytanidis G, Douros K, Papadimitriou DT, Nicolaidou P, Fretzayas A. Greek young men grow taller. *Acta Paediatr* 2008 Aug;97(8):1105-7.
- (11) Jordan S, Lim L, Seubsman SA, Bain C, Sleigh A. Secular changes and predictors of adult height for 86 105 male and female members of the Thai Cohort Study born between 1940 and 1990. *J Epidemiol Community Health* 2010 Dec 13.

- (12) Zong XN, Li H, Zhu ZH. Secular trends in height and weight for healthy Han children aged 0-7 years in China, 1975-2005. *Am J Hum Biol* 2010 Dec 17.
- (13) Delajara M, Rodriguez-Segura M. Why are Mexican American boys so much taller now? *Econ Hum Biol* 2010 Jul;8(2):212-22.
- (14) Komlos J, Lauderdale BE. The mysterious trend in American heights in the 20th century. *Ann Hum Biol* 2007 Mar;34(2):206-15.
- (15) Kues AB. The physical stature and bmi values of US Army personnel in 1988. *J Biosoc Sci* 2008 Jul;40(4):481-503.
- (16) Gohlke B, Woelfle J. Growth and puberty in German children: is there still a positive secular trend? *Dtsch Arztebl Int* 2009 Jun;106(23):377-82.
- (17) Larnkaer A, Attrup SS, Schmidt IM, Horby JM, Fleischer MK. Secular change in adult stature has come to a halt in northern Europe and Italy. *Acta Paediatr* 2006 Jun;95(6):754-5.
- (18) Woitek U. Height cycles in the 18th and 19th centuries. *Econ Hum Biol* 2003 Jun;1(2):243-57.
- (19) Kac G. [Secular height trend: a literature review]. *Cad Saude Publica* 1999 Jul;15(3):451-61.
- (20) Monteiro CA, Benicio MH, Gouveia NC. Secular growth trends in Brazil over three decades. *Ann Hum Biol* 1994 Jul;21(4):381-90.
- (21) Kac G. [Secular trends in the stature of Brazilian Navy recruits born from 1940 and 1965]. *Cad Saude Publica* 1998 Jul;14(3):565-73.
- (22) Monteiro CA, Benicio MHD, Gouveia NC. Evolução da Altura dos Brasileiros. In: Monteiro CA, editor. *Velhos e Novos Males da Saúde no Brasil: a Evolução do País e de suas Doenças*. Segunda ed. São Paulo: Hucitec; 2000. p. 126-40.
- (23) de OM, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ* 2007 Sep;85(9):660-7.
- (24) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Estatísticas do Século XX*. Rio de Janeiro: IBGE; 2006.
- (25) Gyenis G, Joubert K. Socioeconomic determinants of anthropometric trends among Hungarian youth. *Econ Hum Biol* 2004 Jun;2(2):321-33.
- (26) Jacobs J, Tassenaar V. Height, income, and nutrition in the Netherlands: the second half of the 19th century. *Econ Hum Biol* 2004 Jun;2(2):181-95.

- (27) Dangour AD, Farmer A, Hill HL, Ismail SJ. Anthropometric status of Kazakh children in the 1990s. *Econ Hum Biol* 2003 Jan;1(1):43-53.
- (28) IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. PIB regional mais elevado não garante redução maior da pobreza. 15-3-2011.  
Ref Type: Internet Communication
- (29) Monteiro CA, Lisboa CW. Tendência secular do crescimento pós-natal na cidade de São Paulo (1974-1996). *Rev Saúde Pública* 2000;34 (6):41-55.
- (30) Marmo DB, Zambon MP, Morcillo AM, Guimarey LM. [Secular trends of growth of schoolchildren from Paulinia, Sao Paulo-Brazil (1979/80 - 1993/94)]. *Rev Assoc Med Bras* 2004 Oct;50(4):386-90.
- (31) Franca J, I, da Silva GR, Monteiro CA. [Secular trends of height in adulthood of children born in the city of Sao Paulo, Brazil from 1950-1976]. *Rev Saude Publica* 2000 Dec;34(6 Suppl):102-7.
- (32) Caliman SB, Cavalcante JC, Priore SE. Secular trends in growth male adolescents: height and ponderal gains, nutritional state and relation with the education. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 2006;56(4):321-8.
- (33) Bes-Rastrollo M, Sabate J, Jaceldo-Siegl K, Fraser GE. Validation of self-reported anthropometrics in the Adventist Health Study 2. *BMC Public Health* 2011;11:213.
- (34) Gil J, Mora T. The determinants of misreporting weight and height: The role of social norms. *Econ Hum Biol* 2011 Jan;9(1):78-91.

## CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da revisão da literatura e dos artigos originais, aqui apresentados, este trabalho identificou uma tendência positiva de aumento nos índices de sobrepeso, obesidade, circunferência da cintura e de estatura na população brasileira. Este aumento foi diferente entre as regiões. As regiões Sul e Sudeste, em geral, apresentaram os maiores índices para todas as variáveis estudadas, embora as regiões Norte e Nordeste venham aumentando mais rapidamente as prevalências tanto de estatura quanto de sobrepeso, obesidade e de circunferência da cintura  $\geq 90$  cm.

Jovens do sexo masculino com maiores escolaridades apresentaram prevalências mais altas de sobrepeso, obesidade e circunferência da cintura  $\geq 90$  cm. A diferença entre as prevalências dos jovens com maior e menor escolaridade foi diminuindo ao longo dos anos.

Os índices de excesso de peso e obesidade no Brasil aumentaram gradativamente, ao longo dos anos, atingindo níveis semelhantes à de países desenvolvidos. Em todas as faixas etárias foram verificados incrementos contínuos nessas prevalências. O aumento mais expressivo foi observado no sexo masculino, em algumas categorias o índice de homens com excesso de peso e/ou obesidade superou o de mulheres.

A estatura mediana da população brasileira também veio aumentando sucessivamente, em todas as regiões, atingindo níveis muito próximos ao padrão de referência internacional da OMS em ambos os sexos e faixas etárias. O desenvolvimento econômico, observado no país a partir da década de 70, permitiu melhoras significativas na renda e no acesso a serviços básicos e essenciais, como saúde, educação e alimentação. Esse quadro possibilitou um aumento substancial na estatura atingida pela população.

Se por um lado o progresso, o desenvolvimento e as melhores condições de vida e saúde levaram a diminuição das doenças infectocontagiosas e permitiram que a estatura desenvolvesse melhor seu potencial genético, por outro o excesso de alimentação, possibilitado por este processo, desencadeou um aumento explosivo na incidência das doenças não transmissíveis, como o excesso de peso e obesidade. Os ganhos observados nas

medidas de peso foram muito superiores aos ganhos com as medidas de estaturas, resultando no aumento do IMC.

Devido às facilidades da vida moderna e o ritmo imposto pelo novo estilo de vida o brasileiro apresentou mudanças nos padrões alimentares e de atividade física e veio substituindo alimentos básicos e tradicionais da dieta (como arroz, feijão e hortaliças) por bebidas e alimentos industrializados (como refrigerantes, biscoitos, carnes processadas e comida pronta), aumentando o valor energético das refeições. O tempo e a energia gastos com atividades diárias (como lavar roupa, cozinhar, subir e descer escadas) diminuíram, em contrapartida, se passou mais tempo com atividades sedentárias, possibilitadas pelo avanço tecnológico (como videogames, computadores, *iphones*).

Visando conter a velocidade de aumento dos índices de excesso de peso e obesidade é necessária a criação de políticas e a implementação de programas sociais, que além de educar, propiciem condições para adoção de um estilo de vida mais saudável. Paralelamente a estes projetos, a continuidade no monitoramento do estado nutricional de nossa população, como forma de avaliação destas ações, é fundamental. A partir de bases de informações como bancos de dados militares o monitoramento das condições nutricionais poderia ser realizado de maneira economicamente viável.

## 8.1 Perspectivas

Permitir o livre desenvolvimento do potencial genético da população através de ótimas condições de vida, principalmente na infância, e conter o avanço da epidemia de excesso de peso, é um dos grandes desafios para o século XXI.

Políticas intervencionistas baseadas em prevenção devem gerar grande impacto na melhoria da saúde e ao mesmo tempo garantir seu custeio através da diminuição de gastos futuros com doenças, é o que propõe o 3º, de uma série de cinco publicações, sobre doenças crônicas, elaboradas em colaboração com *Lancet* e *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD). O artigo, publicado em 2010, destaca como medidas principais a adoção de estratégias que melhorem o acesso da população às informações sobre os



benefícios da alimentação saudável e atividade física; a utilização de medidas fiscais que aumentem o preço dos alimentos não saudáveis ou reduzam o custo de alimentos ricos em fibras e a criação de medidas regulamentadoras que reforcem a informação nutricional ou restrinjam a comercialização de alimentos não saudáveis para as crianças (105). Segundo o autor esta série de medidas para a prevenção de doenças crônicas deve acarretar grandes ganhos a saúde com ótimo custo-efetividade.

Em nosso país o Governo Federal vem realizando esforços para diminuir o aumento nos níveis de excesso de peso e obesidade e apóia a Estratégia Global da OMS para Alimentação e Nutrição. Em 2006, instituiu a Política Nacional de Promoção da Saúde com incentivos financeiros para ações de estímulo à prática de exercícios físicos, alimentação saudável e construção de espaços de convivência e lazer.

Embora uma série de medidas, visando melhorar o acesso da população a condições adequadas de saúde e nutrição, esteja em andamento, a parceria entre meios de comunicação, Governo e centros acadêmicos devem contribuir para resultados mais eficazes e duradouros no combate à epidemia de excesso de peso e obesidade no Brasil.

**ANEXO**

Projeto de Pesquisa

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul**  
**Programa de Pós Graduação em Epidemiologia**

**Projeto de Pesquisa**

**Doutoranda: ALINE GHIOULEAS**

**Orientadora: Prof. Dra. MARIA INÊS SCHMIDT**

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>QUESTÃO DE PESQUISA.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>5</b>
2.1	OBJETIVO GERAL.....	5
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
<b>3</b>	<b>HIPÓTESE.....</b>	<b>6</b>
3.1	HIPÓTESE PRIMARIA.....	6
3.2	HIPÓTESE SECUNDÁRIA.....	6
<b>4</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>PLANEJAMENTO DA PESQUISA.....</b>	<b>8</b>
5.1	DELINEAMENTO.....	8
5.2	AMOSTRA.....	8
5.2.2	População Amostral.....	8
5.2.3	Critérios de Exclusão.....	9
5.2.4	Variáveis.....	9
<b>6</b>	<b>ANÁLISE ESTATÍSTICA.....</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>ASPECTOS ÉTICOS.....</b>	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>CONFLITOS DE INTERESSES.....</b>	<b>10</b>
<b>9</b>	<b>CRONOGRAMA DE FINALIZAÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>10</b>	<b>ORÇAMENTO.....</b>	<b>11</b>

## 1 QUESTÃO DE PESQUISA

As prevalências de sobrepeso e obesidade e circunferência da cintura continuam crescentes entre homens brasileiros na idade jovem-adulta? Existe tendência secular positiva da estatura na população brasileira?

A questão de pesquisa é factível e viável em termos de tempo e custo. É interessante, pois o excesso de peso é fator de risco para uma série de doenças, dentre elas, as cardiovasculares e certos tipos de cânceres, já a estatura final atingida pelas populações reflete as condições socioeconômicas experienciadas na infância. É inovadora, pois a análise de bases de dados militares não é muito explorada no Brasil. É ética, pois os bancos de dados utilizados não permitem a identificação dos sujeitos. O trabalho é relevante, pois dados de base populacional apontam para estabilização, ou mesmo queda, da prevalência de sobrepeso/obesidade em mulheres brasileiras. No entanto essa mesma tendência não foi verificada em homens. Em relação à estatura, alguns países mostram esgotamento da tendência positiva de incremento da estatura, sugerindo esgotamento do potencial genético

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Verificar o comportamento do sobrepeso, da obesidade e da circunferência da cintura em homens brasileiros entre os anos de 1995 e 2007. Verificar a evolução da estatura na população masculina e feminina entre 1975 e 2009.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Verificar a diferença entre as prevalências de sobrepeso, obesidade e circunferência da cintura na população jovem masculina de acordo com as regiões brasileiras e escolaridade.

Descrever a evolução da estatura de acordo com as regiões brasileiras e sexo.

### **3 HIPÓTESES**

#### **3.1 HIPÓTESE PRIMÁRIA**

A prevalência de sobrepeso, obesidade e circunferência da cintura  $\leq 90$  cm é crescente entre os homens jovens brasileiros.

Existe tendência secular positiva em estatura na população brasileira.

#### **3.2 HIPÓTESES SECUNDÁRIAS**

As prevalências de sobrepeso, obesidade e a circunferência cintura  $\leq 90$  cm diferem de acordo com escolaridade e região.

## 4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A prevalência do excesso de peso no Brasil, assim como em outros países em desenvolvimento, tem aumentado drasticamente nos últimos anos. O quadro social que antes era de baixo peso e desnutrição com predomínio de doenças infecciosas e parasitárias, principalmente em crianças, cede espaço a uma nova tendência de excesso de peso predominando doenças não transmissíveis afetando principalmente adultos e idosos: é a chamada transição nutricional.

O excesso de peso é um problema de saúde pública. Grande parte dos gastos públicos é destinada a tratar problemas decorrentes do excesso de peso. A epidemiologia da obesidade tem atingido a população em geral, independente de classe social, sexo ou faixa etária.

No Brasil, 4 pesquisas de base populacional permitem analisar a tendência do excesso de peso. De acordo com a penúltima pesquisa realizada em 2003, percebeu-se uma tendência à estabilização ou até mesmo à queda da prevalência do excesso de peso no sexo feminino e contínuo aumento no sexo masculino. No entanto, a última pesquisa realizada em 2009 revelou que os índices de excesso de peso voltaram a subir em ambos os sexos.

O Brasil vem passando por mudanças significativas no estado de saúde e nutrição nas últimas décadas. Melhorias nas condições sociais e econômicas tornaram possível o crescimento estatural e a queda nos índices de desnutrição e de baixa altura para idade em crianças. O crescimento expressivo da indústria e o processo de industrialização da produção agrícola brasileira propiciaram uma migração para as zonas urbanas. Este progresso econômico além de permitir a livre expressão do potencial genético de crescimento da população também gerou mudanças nos padrões de alimentação e de atividade física desencadeando aumentos importantes nos níveis de sobrepeso e obesidade.

Diante deste quadro social, especial atenção deverá ser voltada a evolução do estado nutricional e da estatura na população brasileira.



## **5 PLANEJAMENTO DA PESQUISA**

### **5.1 DELINEAMENTO**

Trata-se de um estudo de descritivo.

### **5.2 AMOSTRA**

#### **5.2.1 População Alvo**

População jovem masculina e feminina.

#### **5.2.2 População Amostral**

Homens alistados no Serviço Militar brasileiro na idade de 18 anos entre os anos de 1955 e 2007 e homens e mulheres na idade de 18 anos incluídos em pesquisas de base populacional entre os anos de 1975 e 2009.

### 5.2.3 Critérios de Exclusão

Do banco de dados do exército foram excluídos indivíduos com dados de peso e/ou estatura faltantes, indivíduos com idades diferentes de 18 anos, com estatura inferior a 1,41 m e peso inferior a 41 kg ou superior a 149 kg

### 5.2.4 Variáveis

As variáveis disponíveis para análise no banco de dados do exército são data de nascimento (dd/mm/aa), data de alistamento (dd/mm/aa), estado de residência, peso (kg), estatura (cm), circunferência da cintura (cm) e escolaridade.

As informações coletadas das pesquisas nacionais foram mediana de estatura (cm), sexo e região de residência.

## 6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise dos dados será realizada utilizando o software *SPSS* versão 16.0.

As variáveis serão descritas de forma univariada.

As variáveis quantitativas serão apresentadas através de medida de tendência central e de dispersão (média ou mediana + ou – desvio padrão).

As variáveis qualitativas serão apresentadas através de tabelas de frequência e diagramas de barras de acordo com sexo, regiões brasileiras e ano.

As diferenças entre essas médias, de acordo com as regiões de residência, serão testadas através da análise de variância *one-way* (ANOVA).

## **7 ASPECTOS ÉTICOS**

O banco de dados de conscritos garante a não identificação dos sujeitos, uma vez que, nenhuma variável que permita a identificação está incluída no banco.

As publicações das pesquisas de base populacional não trazem informações que permitam a identificação dos indivíduos.

## **8 CONFLITOS DE INTERESSES**

Não existe nenhum conflito de interesse entre o assunto pesquisado e os autores.

## 9 CRONOGRAMA DE FINALIZAÇÃO

Ano	2007		2008		2009		2010		2011
	1°	2°	1°	2°	1°	2°	1°	2°	1°
Revisão da literatura/ Montagem do projeto	X								
Elaboração do 1° artigo		X		X					
Recebimento e limpeza do banco de dados			X						
Análise dos dados/ Defesa do projeto			X						
Elaboração do 2° artigo					X	X	X	X	
Finalização da Tese / Defesa final								X	X

## 10 ORÇAMENTO

Uma vez que trata de dados secundários não existem custos com pessoal e instrumentos para coleta de dados. Gastos referentes à impressão e compra de artigos serão assumidas pelos autores.