

Mario Ernesto Piscoya Díaz

**As condições de vida durante a infância e
seu impacto na estatura adulta das
Mulheres na América Latina**

Belo Horizonte, MG
UFMG/Cedeplar
2011

Mario Ernesto Piscoya Díaz

**As condições de vida durante a infância e seu
impacto na estatura adulta das Mulheres na
América Latina**

Tese apresentada ao curso de Doutorado em Demografia do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do Título de Doutor em Demografia.

Orientador: Prof. Dr. Bernardo Lanza Queiroz
Co-orientador: Prof. Dr. Cássio Maldonado Turra

Belo Horizonte, MG
Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional
Faculdade de Ciências Econômicas - UFMG
2011

Ficha Catalográfica

P676c
2011

Piscoya Díaz, Mario Ernesto.
As condições de vida durante a infância e seu impacto na estatura adulta das mulheres na América Latina [manuscrito] / Mario Ernesto Piscoya Díaz. – 2011.
209 f. : il., tabs.

Orientador : Bernardo Lanza Queiroz.
Coorientador: Cássio Maldonado Turra.
Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional.
Inclui bibliografia (f. 151-176)

1. Estatura – Teses. 2. Mulheres – Nutrição – América Latina – Teses. 3. Mulheres – Condições econômicas – América Latina – Teses. I. Queiroz, Bernardo Lanza. II. Turra, Cássio Maldonado. III. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional. IV. Título

CDD: 362.83

Elaborada pela Biblioteca da FACE/UFMG – NMM/101/2014

Folha de Aprovação

*A mis padres, mis hermanos y la memoria
de mis queridos abuelos.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao CEDEPLAR por me dar a oportunidade de cursar o doutorado em demografia e me permitir me conhecer esta área do conhecimento. Agradeço a CNPq pelo apoio financeiro durante a elaboração deste trabalho.

A meus pais, irmãos primos, assim como as famílias Alves, Toscano, Saravia e a comunidade peruana em Belo Horizonte. Obrigado por tudo!

Aos meus orientadores, Bernardo e Cássio cuja dedicação e apoio foram fundamentais para a conclusão deste trabalho. Muito obrigado pelo apoio!

Aos professores do CEDEPLAR, Diana, José Alberto, Roberto, Laura, Allison, Cássio, Bernardo, Simone, Fausto cujos ensinamentos dentro e fora da sala de aula sempre levarei comigo. Obrigado por tudo.

Aos amigos que fiz durante o período que estive ai Harley, Marcos, Fernanda, Álida, Marla, Marília, Marina (MPB), Jacqueline, Heloísa, Vanessa. Muito obrigado pelos belos momentos que compartilhamos juntos em sala de aula e fora dela também.

A Carolina Posso, Regiane, Marisa Lacerda, Julio, Everton, Luciana Lima pela sua amizade que extrapolou o CEDEPLAR! Obrigado pelos bons momentos que compartilhamos tanto no CEDEPLAR quanto fora do mesmo!!

A Laura R. Wong pelo constante apoio, os valiosos conselhos que certamente levarei comigo para toda a vida. Muito obrigado!!

A Rivana Alves, pelo constante apoio durante a escrita deste trabalho. Certamente, seu apoio para a finalização do mesmo foi vital. Com certeza você contribuiu muito o sucesso deste trabalho. Muito Obrigado.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	XX
2 REVISÃO DA LITERATURA	12
2.1 A estatura como uma medida das condições de nutrição e saúde ao longo das idades do crescimento humano.....	12
2.2 Os determinantes da estatura nas idades adultas: Determinantes próximos e socioeconômicos.....	17
2.2.1 Fatores ambientais.....	18
2.3 As condições de nutrição e a disponibilidade de alimentos	20
2.4 As condições de saúde e sua relação com o crescimento humano	25
2.5 Os Determinantes Socioeconômicos: As condições socioeconômicas e a urbanização.....	28
2.6 A urbanização e sua relação com as melhoras nas condições de saúde	32
2.7 O efeito das condições de nutrição, saúde e socioeconômicas durante a infância e adolescência, aproximadas pela estatura adulta, sobre as condições de saúde e produtividade nas idades adultas	34
2.7.1 A associação entre estatura, mortalidade e prevalência de doenças não transmissíveis.....	35
2.7.2 A relação entre a estatura nas idades adultas, a produtividade e a condição socioeconômica.....	39
3 BANCOS DE DADOS	44
3.1 Introdução	44
3.2 Contextualização dos países.....	45
3.2.1 Renda e desigualdade.....	45
3.2.2 Demografia e Saúde	46
3.3 As pesquisas domiciliares como fontes de dados antropométricos	52
3.3.1 O Problema da Seletividade nas Pesquisas domiciliares.....	55

3.4	Construção de um novo banco de dados.....	57
3.5	Dados de Nutrição e de Saúde	62
3.5.1	Nutrição.....	62
3.5.2	Saúde.....	63
3.6	Dados Socioeconômicos e de urbanização.....	65
4	ANÁLISE DESCRITIVA.....	67
4.1	Introdução	67
4.2	Métodos.....	68
4.2.1	Avaliação da presença de seletividade nas amostras consideradas.....	68
4.2.2	Evolução temporal da estatura adulta, os indicadores de saúde, nutrição e socioeconômicos em cada país	69
4.2.3	Avaliação das desigualdades nutricionais na América Latina	70
4.3	Resultados	71
4.3.1	Avaliando a presença de efeitos de seleção pela mortalidade.....	71
4.3.1	Estatura.....	75
4.3.2	Nutrição: Consumo de proteínas e calorias.....	80
4.3.3	Saúde e Urbanização.....	86
4.3.4	Recursos Econômicos.....	90
4.4	Diferenciais na estatura adulta.....	92
4.4.1	Desigualdade nas condições de nutrição e saúde no período 1960 – 1985	92
4.4.2	Desigualdade na estatura média segundo condições socioeconômicas.....	94
5	A RENDA PER CAPITA COMO DETERMINANTE DA ESTATURA ADULTA.....	100
5.1	Introdução	100
5.2	Métodos.....	101
5.2.1	Análise de Correlação: O Coeficiente de correlação de Spearman	101
5.2.2	O Modelo Akachi & Canning (2008)	102

5.3 Resultados	105
5.3.1 A estatura final das coortes e sua relação com os indicadores selecionados nas idades de 0, 5, 10 e 15 anos	105
5.3.2 Modelos de regressão.....	116
6 O MÉTODO DE COMPONENTES PRINCIPAIS COMO UMA ALTERNATIVA PARA A CONSTRUÇÃO DE INDICADORES	124
6.1 Introdução	124
6.2 Análise de Componentes Principais.....	126
6.3 Resultados	128
6.4 A relação das condições de vida durante a infância e adolescência e a estatura adulta nos onze países analisados	136
6.4.1 A relação das condições de vida durante a infância e adolescência com a estatura adulta para Brasil, Colômbia, México, Panamá e Peru.	137
6.4.2 A relação das condições de vida durante a infância e adolescência com a estatura adulta para Bolívia, Equador, El Salvador, Guatemala, Honduras e Nicarágua	139
6.3.5 A relação das condições de vida durante a infância e adolescência com a estatura adulta nos onze países considerados.	140
7 CONCLUSÃO.....	143
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	151
ANEXOS	177

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

TABELA 1. NECESSIDADES DIÁRIAS DE NUTRIENTES E DEFICIÊNCIAS / DOENÇAS RESULTANTES DA SUA CARÊNCIA NO ORGANISMO HUMANO.....	22
FIGURA 1.DETERMINANTES PRÓXIMOS E INDIRETOS DA ESTATURA ADULTA E SUA RELAÇÃO COM OS EVENTOS FUNCIONAIS FUTUROS.....	23
FIGURA 2.RELAÇÃO ENTRE A ESTATURA NAS IDADES ADULTAS E OS EVENTOS RELACIONADOS À SAÚDE, MOSTRANDO A INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES NA INFÂNCIA COMO POSSÍVEL FATOR DE CONFUSÃO.....	38
TABELA 2. DISTRIBUIÇÃO DOS SEIS PAÍSES CONSIDERADOS, SEGUNDO TIPO DE ECONOMIA E ÍNDICE DE GINI, PERÍODO 2005 – 2009.....	46
TABELA 3. PRINCIPAIS INDICADORES DEMOGRÁFICOS DOS PAÍSES CONSIDERADOS, PERÍODO 2006-2009	48
TABELA 4. TAXAS PADRONIZADAS DE MORTALIDADE ¹ SEGUNDO CAUSA E PAÍS. AMERICA LATINA, 2004 PAÍSES SELECIONADOS	51
TABELA 5. DISTRIBUIÇÃO DOS ONZE PAÍSES ANALISADOS SEGUNDO TIPO DE ECONOMIA E PESQUISAS DOMICILIARES COM INFORMAÇÃO SOBRE ANTROPOMETRIA UTILIZADAS NO PRESENTE TRABALHO	55
FIGURA 3. RELAÇÕES UTILIZADAS NA CRIAÇÃO DE UM NOVO BANCO DE DADOS: MULHERES NASCIDAS NO ANO 1960. BOLÍVIA, 2008	60
FIGURA 4. PROCESSO DE ELABORAÇÃO DE UM SEGUNDO BANCO DE DADOS COM INFORMAÇÕES QUINQUENAIS A PARTIR DE UM BANCO DE INFORMAÇÕES AGREGADAS POR ANO, 1960 – 1984.....	61
TABELA 6. ESTATURA MÉDIA ESTIMADA E PADRONIZADA SEGUNDO PAÍS.....	75

FIGURA 5. EVOLUÇÃO DA ESTATURA MÉDIA SEGUNDO COORTE DE NASCIMENTO DAS MULHERES NASCIDAS ENTRE 1960 E 1984 NOS PAÍSES DE RENDA MÉDIA SUPERIOR: BRASIL, COLÔMBIA, MÉXICO, PANAMÁ E PERU	76
FIGURA 6. EVOLUÇÃO DA ESTATURA MÉDIA SEGUNDO COORTE DE NASCIMENTO DAS MULHERES NASCIDAS ENTRE 1960 E 1984. PAÍSES RENDA MÉDIA INFERIOR: BOLÍVIA, EL SALVADOR, EQUADOR, GUATEMALA, HONDURAS E NICARÁGUA.....	77
TABELA 7. ESTIMAÇÃO DA TENDÊNCIA NO PERÍODO 1960 – 2000 PARA INDICADORES SELECIONADOS SEGUNDO PAÍS: BRASIL, COLÔMBIA, MÉXICO, PANAMÁ E PERU.....	78
TABELA 8. ESTIMAÇÃO DA TENDÊNCIA NO PERÍODO 1960 – 2000 PARA INDICADORES SELECIONADOS SEGUNDO PAÍS: BOLÍVIA, EL SALVADOR, EQUADOR, GUATEMALA, HONDURAS E NICARÁGUA.	79
TABELA 9.COMPARAÇÃO DO CONSUMO DE PROTEÍNAS (G/CAPITA/DIA) E CALORIAS (KCAL/CAPITA/DIA) NO ANO DE 1960 E 2000 PARA ONZE PAÍSES LATINO-AMERICANOS	81
FIGURA 7. EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE PROTEÍNAS ENTRE 1960 E 2000 NA AMÉRICA LATINA: BRASIL, COLÔMBIA, MÉXICO, PANAMÁ E PERU.....	83
FIGURA 8. EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE PROTEÍNAS ENTRE 1960 E 2000 NA AMÉRICA LATINA: BOLÍVIA, EL SALVADOR, EQUADOR, GUATEMALA, HONDURAS E NICARÁGUA.....	84
TABELA 10.TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL E PERCENTUAL DE POPULAÇÃO URBANA, SEGUNDO PAÍS. ANO DE 1960 E 2000.....	87
TABELA 11. PERCENTUAL DE POPULAÇÃO ALFABETIZADA OBSERVADO EM 1960 E 2000 SEGUNDO PAÍS	89
FIGURA 9. EVOLUÇÃO DA RENDA PER CAPITA ENTRE 1960 E 2000 NA AMÉRICA LATINA, PAÍSES RENDA MÉDIA SUPERIOR: BRASIL, COLÔMBIA, MÉXICO, PANAMÁ E PERU.....	91

FIGURA 10. EVOLUÇÃO DA RENDA PER CAPITA ENTRE 1960 E 2000 NA AMÉRICA LATINA, PAÍSES RENDA MÉDIA INFERIOR: BOLÍVIA, EL SALVADOR, EQUADOR, GUATEMALA, HONDURAS E NICARÁGUA	92
TABELA 12. COEFICIENTES DE VARIAÇÃO ESTIMADOS PARA A ESTATURA FINAL SEGUNDO PAÍS E ANO DE NASCIMENTO. PERÍODO 1960 – 1985.....	93
TABELA 13. ESTATURA MÉDIA DAS MULHERES NASCIDAS NO PERÍODO 1960 – 1985 SEGUNDO DIMENSÃO SOCIOECONÔMICA E PAÍS.....	98
TABELA 14. PERCENTUAL DE COORTES ONDE FOI DETECTADA A EXISTÊNCIA DE DIFERENÇAS ESTATISTICAMENTE SIGNIFICATIVAS NA ESTATURA MÉDIA APÓS UMA ANÁLISE DE VARIÂNCIA ⁽¹⁾ , SEGUNDO DIMENSÃO SOCIOECONÔMICA. RESULTADOS APRESENTADOS POR PAÍS.....	99
TABELA 15. TOTAL DE MULHERES SEGUNDO COORTE DE NASCIMENTO E PAÍS. PAÍSES COM RENDA MÉDIA SUPERIOR.....	104
TABELA 16. TOTAL DE MULHERES SEGUNDO COORTE DE NASCIMENTO E PAÍS. PAÍSES COM RENDA PER CAPITA MÉDIA INFERIOR.....	104
TABELA 17. COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE SPEARMAN ESTIMADOS, EXPRESSANDO A RELAÇÃO ENTRE A ESTATURA MÉDIA DAS COORTES E INDICADORES SELECIONADOS OBSERVADOS NA POPULAÇÃO NO ANO DE NASCIMENTO. MULHERES NASCIDAS NO PERÍODO 1960 –1985. PAÍSES COM RENDA MÉDIA SUPERIOR	108
TABELA 18. COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE SPEARMAN ESTIMADOS, EXPRESSANDO A RELAÇÃO ENTRE A ESTATURA MÉDIA DAS COORTES E INDICADORES SELECIONADOS OBSERVADOS NA POPULAÇÃO NO ANO DE NASCIMENTO. MULHERES NASCIDAS NO PERÍODO 1960 –1985. PAÍSES COM RENDA MÉDIA INFERIOR	109

TABELA 19. COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE SPEARMAN ESTIMADOS, EXPRESSANDO A RELAÇÃO ENTRE A ESTATURA MÉDIA DAS COORTES E INDICADORES SELECIONADOS OBSERVADOS NA POPULAÇÃO QUANDO A COORTE COMPLETOU 5 ANOS. MULHERES NASCIDAS NO PERÍODO 1960 –1985. PAÍSES COM RENDA MÉDIA SUPERIOR.	110
TABELA 20. COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE SPEARMAN ESTIMADOS, EXPRESSANDO A RELAÇÃO ENTRE A ESTATURA MÉDIA DAS COORTES E INDICADORES SELECIONADOS OBSERVADOS NA POPULAÇÃO QUANDO A COORTE COMPLETOU 5 ANOS. MULHERES NASCIDAS NO PERÍODO 1960 –1985. PAÍSES COM RENDA MÉDIA INFERIOR.....	111
TABELA 21. COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE SPEARMAN ESTIMADOS, EXPRESSANDO A RELAÇÃO ENTRE A ESTATURA MÉDIA DAS COORTES E INDICADORES SELECIONADOS OBSERVADOS NA POPULAÇÃO QUANDO A COORTE COMPLETOU 10 ANOS. MULHERES NASCIDAS NO PERÍODO 1960 –1985. PAÍSES COM RENDA MÉDIA SUPERIOR.	112
TABELA 22. COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE SPEARMAN ESTIMADOS, EXPRESSANDO A RELAÇÃO ENTRE A ESTATURA MÉDIA DAS COORTES E INDICADORES SELECIONADOS OBSERVADOS NA POPULAÇÃO QUANDO A COORTE COMPLETOU 10 ANOS. MULHERES NASCIDAS NO PERÍODO 1960 –1985. PAÍSES COM RENDA MÉDIA INFERIOR.....	113
TABELA 23. COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE SPEARMAN ESTIMADOS, EXPRESSANDO A RELAÇÃO ENTRE A ESTATURA MÉDIA DAS COORTES E INDICADORES SELECIONADOS OBSERVADOS NA POPULAÇÃO QUANDO A COORTE COMPLETOU 15 ANOS. MULHERES NASCIDAS NO PERÍODO 1960 –1985. PAÍSES COM RENDA MÉDIA SUPERIOR.	114
TABELA 24. COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE SPEARMAN ESTIMADOS, EXPRESSANDO A RELAÇÃO ENTRE A ESTATURA	

MÉDIA DAS COORTES E INDICADORES SELECIONADOS OBSERVADOS NA POPULAÇÃO QUANDO A COORTE COMPLETOU 15 ANOS. MULHERES NASCIDAS NO PERÍODO 1960 –1985. PAÍSES COM RENDA MÉDIA.....	115
TABELA 25. COEFICIENTES ESTIMADOS A PARTIR DE UMA REGRESSÃO DE MÍNIMOS QUADRADOS PONDERADOS ENTRE A ESTATURA FINAL DAS COORTES (CM) E INDICADORES CONSIDERADOS, OBSERVADOS NA POPULAÇÃO NO ANO DE NASCIMENTO DA COORTE.....	120
TABELA 26. COEFICIENTES ESTIMADOS A PARTIR DE UMA REGRESSÃO DE MÍNIMOS QUADRADOS PONDERADOS ENTRE A ESTATURA FINAL DAS COORTES (CM) E INDICADORES CONSIDERADOS, OBSERVADOS NA POPULAÇÃO QUANDO A COORTE COMPLETOU CINCO ANOS.	121
TABELA 27. COEFICIENTES ESTIMADOS A PARTIR DE UMA REGRESSÃO DE MÍNIMOS QUADRADOS PONDERADOS ENTRE A ESTATURA FINAL DAS COORTES (CM) E INDICADORES CONSIDERADOS, OBSERVADOS NA POPULAÇÃO QUANDO A COORTE COMPLETOU DEZ ANOS.....	122
TABELA 28. COEFICIENTES ESTIMADOS A PARTIR DE UMA REGRESSÃO DE MÍNIMOS QUADRADOS PONDERADOS ENTRE A ESTATURA FINAL DAS COORTES (CM) E INDICADORES CONSIDERADOS, OBSERVADOS NA POPULAÇÃO QUANDO A COORTE COMPLETOU QUINZE ANOS.	123
TABELA 29. AUTOVALORES E AUTOVETORES DA MATRIZ DE CORRELAÇÕES OBTIDA A PARTIR DOS INDICADORES DE NUTRIÇÃO, SAÚDE, SOCIOECONÔMICOS E DE URBANIZAÇÃO.....	131
TABELA 30. CORRELAÇÕES ENTRE O INDICADOR DAS CONDIÇÕES DE VIDA DURANTE A INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA E INDICADORES SELECIONADOS.....	134

FIGURA 11. EVOLUÇÃO DAS CONDIÇÕES DE VIDA ⁽¹⁾ DURANTE A INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA NO TEMPO, SEGUNDO PAÍS. PAÍSES COM RENDA PER CAPITA SUPERIOR. PERÍODO 1960 – 1984.....	135
FIGURA 12. EVOLUÇÃO DAS CONDIÇÕES DE VIDA ⁽¹⁾ DURANTE A INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA NO TEMPO, SEGUNDO PAÍS. PAÍSES COM RENDA PER CAPITA INFERIOR. PERÍODO 1960 – 1984	136
TABELA 31. COEFICIENTES DE REGRESSÃO ESTIMADOS, AVALIANDO A RELAÇÃO ENTRE AS CONDIÇÕES DE VIDA DURANTE A INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA E A ESTATURA FINAL DAS MULHERES NASCIDAS ENTRE 1960-1984. BRASIL, COLÔMBIA, MÉXICO, PANAMÁ E PERU.....	138
TABELA 32. COEFICIENTES DE REGRESSÃO ESTIMADOS, AVALIANDO A RELAÇÃO ENTRE AS CONDIÇÕES DE VIDA DURANTE A INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA E A ESTATURA FINAL DAS MULHERES NASCIDAS ENTRE 1960-1984 BOLÍVIA, EQUADOR, EL SALVADOR, GUATEMALA, HONDURAS E NICARÁGUA.....	139
TABELA 33. COEFICIENTES DE REGRESSÃO ESTIMADOS, AVALIANDO A RELAÇÃO ENTRE AS CONDIÇÕES DE VIDA DURANTE A INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA E A ESTATURA FINAL DAS MULHERES NASCIDAS ENTRE 1960-1984. TODOS OS PAÍSES.....	140
TABELA A 1. AVALIAÇÃO DA EXISTÊNCIA DE SELETIVIDADE POR MORTALIDADE NA ESTATURA ADULTA DAS COORTES DE MULHERES NASCIDAS ENTRE 1960 E 1985. PAÍSES RENDA MÉDIA SUPERIOR	177
TABELA A 2. AVALIAÇÃO DA EXISTÊNCIA DE SELETIVIDADE POR MORTALIDADE NA ESTATURA ADULTA DAS COORTES DE MULHERES NASCIDAS ENTRE 1960 E 1985. PAÍSES RENDA MÉDIA INFERIOR.....	178
TABELA A 3. ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS, SEGUNDO ANO DE NASCIMENTO, BOLÍVIA 2008	179

TABELA A 4. ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS, SEGUNDO ANO DE NASCIMENTO, BRASIL 2006	180
TABELA A 5. ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS, SEGUNDO ANO DE NASCIMENTO, COLÔMBIA 2005	181
TABELA A 6. ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS, SEGUNDO ANO DE NASCIMENTO, EL SALVADOR 2008	182
TABELA A 7. ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS, SEGUNDO ANO DE NASCIMENTO, EQUADOR 2004	183
TABELA A 8. ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS, SEGUNDO ANO DE NASCIMENTO, GUATEMALA 2000	184
TABELA A 9. ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS, SEGUNDO ANO DE NASCIMENTO, HONDURAS 2005.....	185
TABELA A 10. ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS, SEGUNDO ANO DE NASCIMENTO, MÉXICO 2005	186
TABELA A 11. ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS, SEGUNDO ANO DE NASCIMENTO, NICARÁGUA 2001	187
TABELA A 12. ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS, SEGUNDO ANO DE NASCIMENTO, PANAMÁ 2003	188
TABELA A 13. ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS, SEGUNDO ANO DE NASCIMENTO, PERU 2004-2008	189
TABELA A 14. AVALIAÇÃO DA EXISTÊNCIA DE DIFERENÇAS NA ESTATURA MÉDIA ⁽¹⁾ DAS MULHERES SEGUNDO LOCAL DE RESIDÊNCIA. PAÍSES COM RENDA MÉDIA SUPERIOR.	190
TABELA A 15. AVALIAÇÃO DA EXISTÊNCIA DE DIFERENÇAS NA ESTATURA MÉDIA ⁽¹⁾ DAS MULHERES SEGUNDO LOCAL DE RESIDÊNCIA. PAÍSES COM RENDA MÉDIA INFERIOR.	191
TABELA A 16. AVALIAÇÃO DA EXISTÊNCIA DE DIFERENÇAS NA ESTATURA MÉDIA ⁽¹⁾ DAS MULHERES SEGUNDO ESCOLARIDADE. PAÍSES COM RENDA MÉDIA SUPERIOR	192

TABELA A 17. AVALIAÇÃO DA EXISTÊNCIA DE DIFERENÇAS NA ESTATURA MÉDIA(1) DAS MULHERES SEGUNDO ESCOLARIDADE. PAÍSES COM RENDA MÉDIA INFERIOR.....	193
TABELA A 18. AVALIAÇÃO DA EXISTÊNCIA DE DIFERENÇAS NA ESTATURA MÉDIA(1) DAS MULHERES SEGUNDO QUINTIL DE BEM-ESTAR. PAÍSES COM RENDA MÉDIA SUPERIOR.	194
TABELA A 20. COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE SPEARMAN ⁽¹⁾ , ESTIMADOS NAS IDADES DE ZERO (0), CINCO(5), DEZ (10) E QUINZE (15) ANOS ENTRE OS INDICADORES CONSIDERADOS.....	196
TABELA A 20. COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE SPEARMAN ⁽¹⁾ , ESTIMADOS NAS IDADES DE ZERO (0), CINCO(5), DEZ (10) E QUINZE (15) ANOS ENTRE OS INDICADORES CONSIDERADOS.....	197
FIGURA A 1.EVOLUÇÃO DA ESTATURA MÉDIA ESTIMADA E PADRONIZADA ⁽¹⁾ NO TEMPO.....	198
FIGURA A 2. EVOLUÇÃO DA ESTATURA MÉDIA ESTIMADA E PADRONIZADA ⁽¹⁾ NO TEMPO.....	198
FIGURA A 3. FUNÇÕES DE DENSIDADE ESTIMADAS PARA A DISTRIBUIÇÃO DA ESTATURA ADULTA, SEGUNDO ANO DE NASCIMENTO. BOLÍVIA 2008.	199
FIGURA A 4. FUNÇÕES DE DENSIDADE ESTIMADAS PARA A DISTRIBUIÇÃO DA ESTATURA ADULTA, SEGUNDO ANO DE NASCIMENTO. BRASIL, 2006.	200
FIGURA A 5. FUNÇÕES DE DENSIDADE ESTIMADAS PARA A DISTRIBUIÇÃO DA ESTATURA ADULTA, SEGUNDO ANO DE NASCIMENTO. COLÔMBIA, 2005.	201
FIGURA A 6. FUNÇÕES DE DENSIDADE ESTIMADAS PARA A DISTRIBUIÇÃO DA ESTATURA ADULTA, SEGUNDO ANO DE NASCIMENTO. EL SALVADOR, 2008.	202
FIGURA A 7. FUNÇÕES DE DENSIDADE ESTIMADAS PARA A DISTRIBUIÇÃO DA ESTATURA ADULTA, SEGUNDO ANO DE NASCIMENTO. EQUADOR, 2004.	203

FIGURA A 8. FUNÇÕES DE DENSIDADE ESTIMADAS PARA A DISTRIBUIÇÃO DA ESTATURA ADULTA, SEGUNDO ANO DE NASCIMENTO. GUATEMALA,2000.....	204
FIGURA A 9. FUNÇÕES DE DENSIDADE ESTIMADAS PARA A DISTRIBUIÇÃO DA ESTATURA ADULTA, SEGUNDO ANO DE NASCIMENTO. HONDURAS,2005.....	205
FIGURA A 10. FUNÇÕES DE DENSIDADE ESTIMADAS PARA A DISTRIBUIÇÃO DA ESTATURA ADULTA, SEGUNDO ANO DE NASCIMENTO. MÉXICO, 2005.....	206
FIGURA A 11. FUNÇÕES DE DENSIDADE ESTIMADAS PARA A DISTRIBUIÇÃO DA ESTATURA ADULTA, SEGUNDO ANO DE NASCIMENTO. NICARÁGUA, 2001.....	207
FIGURA A 12. FUNÇÕES DE DENSIDADE ESTIMADAS PARA A DISTRIBUIÇÃO DA ESTATURA ADULTA, SEGUNDO ANO DE NASCIMENTO. PANAMÁ, 2003.....	208
FIGURA A 13. FUNÇÕES DE DENSIDADE ESTIMADAS PARA A DISTRIBUIÇÃO DA ESTATURA ADULTA, SEGUNDO ANO DE NASCIMENTO. PERU 2004-2008.....	209

RESUMO

O estudo das condições de vida de uma população, principalmente, durante a infância e adolescência, se faz relevante pelas implicações que tais condições exercem sobre as condições de vida nas idades adultas e avançadas. Dentre os diferentes indicadores utilizados para avaliar o bem-estar de uma população, a estatura adulta é a que melhor reflete as condições socioeconômicas e as epidemiológicas a que os indivíduos estiveram expostos ao longo da infância e adolescência (Komlos & Baur, 2004).

O objetivo deste trabalho é avaliar a relação entre as condições de vida durante a infância e adolescência aproximadas a partir de indicadores das condições de nutrição, saúde, socioeconômicas e de urbanização e a estatura final das coortes de mulheres, nascidas entre 1960 – 1985, em onze países na América Latina. Para isso, foram relacionadas as informações agregadas, no nível de país, de nutrição, saúde, socioeconômicas e de urbanização observadas quando cada coorte completou as idades de zero, cinco (5), dez (10) e quinze (15) anos com a estatura final de cada coorte através de um modelo de regressão, replicando a metodologia proposta para Akachi & Canning (2008). Diante as limitações encontradas no ajuste desses modelos (colinearidade), trabalhou-se com um método da estatística multivariada, qual seja, análise de componentes principais. Este método foi utilizado com o objetivo de criar um indicador que, em conjunto, possa resumir as condições de nutrição, saúde, socioeconômicas e de urbanização, para posteriormente, avaliar-se a associação deste indicador com a estatura adulta. Os resultados obtidos mostram uma melhora nas condições de vida nos países da América Latina, traduzidas em uma maior estatura com o passar dos anos, na maioria dos casos.. Contudo, esse aumento na estatura média não tem sido acompanhado por uma redução da desigualdade nutricional existente dentro de cada um dos países analisados. Assim, as mulheres mais pobres, residentes em áreas rurais, com menor escolaridade apresentam uma menor estatura em relação às mulheres mais ricas e que residem nas áreas urbanas.

Palavras-chave: Condições de vida, estatura adulta, America Latina

ABSTRACT

Living conditions during the early childhood and younger ages has become a very important issue due to the effects they have on health and socioeconomic events that take place during the adulthood and the elderly. Several indicators have been used to measure the well-being of populations, but there is a consensus that adult height is the indicator that describes the most important aspects of epidemiological and socioeconomic conditions experienced through childhood, because its final value it is affected by those conditions.

The main objective of this work is to assess the association between female adult height and the living conditions experienced during childhood and younger ages in eleven countries in Latin America. The analysis focus on average female adult height from cohorts born between 1960 and 1985 in those countries. In this work, living conditions were approximated by nutrition, health, socioeconomic and urbanization conditions observed when each cohort was zero (0), five (5), ten (10) and fifteen (15) years old.

From aggregate data in a country level, a regression model suggested by Akachi& Canning (2008) was used to establish the relationship between adult height and the indicators observed when the cohorts were zero, five (5), ten (10) and fifteen (15) years old. As that model presents a methodological limitation (colinearity) we consider the principal component analysis method to avoid that limitation. Results showed an improvement of living conditions during the childhood in all the countries. However, the increase in female adult height was not observed in all of them. Results also show the persistence of nutritional inequality in each country in the region, inequalities that can be translated in socioeconomic differences in adult height.

Keywords: living conditions, adult height, Latin America

1 INTRODUÇÃO

As melhorias nas condições de saúde da população mundial, traduzidas em um aumento da esperança de vida, a partir do século XVIII, é ainda um dos temas centrais da demografia histórica, especialmente para os países desenvolvidos (Alter, 2004a; Fogel, 2004b). As populações dos Estados Unidos e da Europa Ocidental foram as primeiras a serem beneficiadas com essas melhoras. Nos Estados Unidos, por exemplo, a mortalidade por doenças transmissíveis passou de valores próximos a 250 óbitos/1.000 hab. em 1900, para valores inferiores a 50 óbitos/1.000 hab. em 2000. Já na Inglaterra e no País de Gales a esperança de vida ao nascer aumentou mais de 30 anos, ao longo de um período que se estende de 1951 a 1990 (Cutler, Deaton & Lleras-Muney, 2006). Aumentos similares da esperança de vida também foram observados na França (Fogel, 2004a) e nos Estados Unidos (Fogel & Costa, 1997).

De acordo com Alter (2004a), ainda que muitos fatores sejam identificados e descritos como responsáveis pelo aumento na esperança de vida, a maioria dessas explicações pode ser agrupada formando duas linhas explicativas: uma primeira que versa sobre uma melhora na resistência às doenças como consequência de uma melhora nas condições de nutrição (Fogel, 2004b; Fogel & Costa, 1997; McKeown, 1976). Para Fogel (1984, 1986, 2000, 2004b) o declínio da mortalidade na Europa e nos Estados Unidos é explicado por uma melhora nas condições de nutrição dos indivíduos dessas sociedades. Tal melhora foi uma consequência do desenvolvimento tecnológico da agricultura ocorrido entre o século XVII e finais do século XIX. Segundo esse autor, a melhora na produção de alimentos permitiu dietas que supriram as necessidades energéticas necessárias para resistir às doenças transmissíveis, cuja prevalência ainda era elevada durante aqueles anos. A segunda linha explicativa aponta a redução da exposição às doenças, originada por um melhor controle do meio ambiente por parte do ser humano, como responsável pelo declínio da mortalidade (Livi-Bacci,

1991; Szreter, 1988). Os avanços na tecnologia médica, principalmente, a descoberta dos antibióticos e das vacinas (Mackenbach, 1996), as melhoras no padrão de vida, traduzidas em melhores condições de moradia (Szreter, 1988) e uma adequada provisão de água encanada e saneamento básico (Preston & van de Walle, 1978; Preston, 1980) foram os fatores de maior importância que contribuíram para o declínio da mortalidade na Europa e nos Estados Unidos.

As melhoras tanto nas condições de saúde e nutrição, observadas nos países desenvolvidos, não somente contribuíram a aumentar a esperança de vida ao nascer nessas sociedades, senão que também foram determinantes pelas mudanças observadas na antropometria humana dessas sociedades, principalmente, na estatura final de seus indivíduos (Steckel, 2008; Silventoinen, 2003; Steckel, 1995; Floud, Wachter & Gregory 1990; Fogel & Costa, 1997). Formalmente, a estatura é considerada uma medida do bem-estar biológico de um indivíduo (Salvatore, Coastworth & Challú, 2010; Steckel, 2008; 1998; 1995). A noção de bem-estar biológico refere-se às melhoras nas condições de nutrição e saúde que podem ser resultado do crescimento econômico ou não (Salvatore, Coastworth & Challú, 2010). De forma geral, a estatura reflete as condições epidemiológicas e as socioeconômicas a que os indivíduos estiveram expostos ao longo da infância e adolescência (Komlos & Baur, 2004) já que é afetada por diferentes variáveis socioeconômicas, principalmente, durante os três primeiros anos de vida (Salvatore, Coastworth & Challú, 2010; Case & Paxson, 2008b; Case Lubotsky & Paxson, 2002). Segundo Steckel (1995), a estatura final de uma pessoa é determinada, principalmente, pelas condições de nutrição e saúde durante as idades em que ocorre o crescimento. Mas, a disponibilidade de alimentos e a frequência de consumo de nutrientes tais como proteínas, vitaminas e minerais, dependem da disponibilidade de recursos financeiros, principalmente, da renda. A renda também facilita a aquisição de bens destinados ao cuidado com a saúde e, é por este motivo que Steckel (1995) considera a estatura como uma função indireta da renda. Assim, na medida em que a renda determina as condições de nutrição e saúde, se espera que ela também se encontre relacionada com a estatura final dos indivíduos. Essa associação tem sido

observada em estudos realizados em países desenvolvidos (Steckel, 1995; Steckel, 2008), tanto no nível individual, quanto em análises agregadas (Silventoinen, 2003; Jacobs & Tassenaar, 2004).

No entanto, em países em desenvolvimento não há um consenso na literatura sobre a relação entre a disponibilidade de recursos econômicos, aproximada pela renda per capita, e a estatura final (Deaton, 2007, Akachi & Canning, 2008; Moradi, 2010). A existência de tal relação tem sido questionada por Deaton (2007) que, com base em uma análise agregada para as diferentes regiões no mundo, concluiu que tal relação não existe. Posteriormente, Akachi & Canning (2008) apresentaram a existência de uma associação entre esse indicador e a estatura nas idades adultas das mulheres africanas. A partir de modelos de regressão e controlando pelas condições de nutrição e de saúde, durante a infância, Akachi & Canning (2008) sugerem a renda como um determinante próximo da estatura. Em outra pesquisa mais recente, Moradi (2010) explora essa relação e conclui que as variações observadas na estatura adulta das mulheres africanas estão associadas ao crescimento econômico, a presença de guerras civis e a abertura ao comércio internacional.

Diante as evidências encontradas por Akachi & Canning (2008) na África Subsaariana, fica como uma questão aberta explorar se esta associação também pode ser observada em outras regiões em processo de desenvolvimento como é o caso da América Latina. Por tanto, uma questão relevante que o presente trabalho aborda, inspirado pelo trabalho desenvolvido por Akachi & Canning (2008) é: Na América Latina a renda per capita deve ser considerada como um determinante próximo da estatura adulta ou como um determinante distante que contribui na determinação da estatura por meio das condições de nutrição e saúde?

O padrão observado na mudança das condições de saúde nos países desenvolvidos não apresenta uma similaridade com o que ocorreu nos países em desenvolvimento (Preston, 1980; Palloni, 1981). Nesses últimos, especialmente nos que se localizam na América Latina, é possível observar um aumento na esperança de vida a partir de 1940 (Palloni, 1981) apesar de persistir, historicamente, uma grande disparidade social (Salvatore, Coastworth & Challú, 2010). Esse declínio acelerado da mortalidade é atribuído, principalmente, à importação de técnicas e tecnologias de baixo custo como são a terapia da reidratação oral, a imunização e a introdução de antibióticos mais eficazes no controle das doenças endêmicas (Damison, Sanbdu & Wang, 2004; Huffmann & Steel, 1994; Palloni, 1981; Preston, 1980).

Contudo, não é possível atribuir o aumento da esperança de vida observado na América Latina exclusivamente à inovação tecnológica na área da saúde. Embora a melhora nas condições de saúde seja a grande responsável pelo declínio de aproximadamente 80% da mortalidade nessa região, como sugerem Preston (1980) e Palloni (1981), também existem outras dimensões importantes que estão associadas às condições de saúde, como as condições de nutrição (Pelletier, 1994; Scott & Duncan, 2002) e as condições socioeconômicas (Silventoinen, 2003) durante a infância e adolescência. Tais dimensões estão relacionadas com as condições de vida de uma população e são apontadas como fatores determinantes das condições de saúde futuras dos indivíduos (Fogel, 2004a; 2000; Waaleer, 1984) e ao mesmo tempo, também são fatores importantes na determinação da estatura final dos indivíduos (Steckel, 2008; Komlos, & Baur, 2004, Scott & Duncan, 2002).

Neste contexto, uma segunda questão relevante que o presente trabalho aborda é como as condições de vida, aproximadas pelas condições socioeconômicas, de nutrição e saúde durante a infância e adolescência, se associa com a estatura média das mulheres nascidas na América Latina durante o período 1960 – 1984. Posto que os fatores apontados pela literatura como responsáveis pelo aumento

na esperança de vida são também responsáveis pelo aumento na estatura adulta (Steckel, 2008; Cutler, Deaton & Lleras-Muney, 2006; Pelletier, 1994), temos como principal hipótese que se há uma melhora nas condições de vida da população da América Latina no tempo, consequentemente, a estatura final das coortes tendem a aumentar.

Com a finalidade de responder às perguntas propostas neste trabalho, realizaremos a análise em duas etapas. Na primeira, avaliaremos a relação entre a estatura média e a renda per capita através de um modelo de regressão, seguindo o esquema teórico apresentado por Akachi & Canning (2007; 2008). Na segunda etapa, utilizaremos os dados disponíveis para as coortes nascidas entre 1960 e 1985 em um conjunto de países da América Latina, foco do presente trabalho. O interesse é avaliar a existência de uma associação entre a estatura média observada e um indicador desenvolvido para aproximar as condições de nutrição, saúde e socioeconômicas a que, tais coortes, estiveram expostas durante a infância e adolescência. Tal indicador será construído utilizando técnicas de análise multivariada, que permitam a combinação dos indicadores transversais de nutrição, saúde e socioeconômicos, observados durante as idades compreendidas entre 0 e 15 anos.

Estudar a América Latina se faz importante, pois, de uma forma geral, os países que a compõem se caracterizam pela existência de uma grande desigualdade na distribuição de renda (Martinez, 2005; Banco Mundial, 2010). Historicamente, há nessa região uma série de problemas que envolvem o acesso a serviços de saúde, educação e, especialmente, às condições de nutrição (Martinez, 2005). Mesmo assim, podemos afirmar que esses países vêm experimentando uma melhora significativa nas condições de saúde desde a década de 40 (Frenk, Lozano & Bobadilla, 1991; PAHO, 2009). Mas, em se tratando da questão nutritiva, é possível observar que determinados setores populacionais não dispõem de uma nutrição adequada, ainda que essa região produza uma

quantidade de alimentos três vezes superior à necessária para satisfazer as necessidades energéticas de sua população (FAO, 2005; 2009).

Para realizar a análise serão utilizados os dados de onze países, sendo eles: Bolívia, Brasil, Colômbia, El Salvador, Equador, Guatemala, Honduras, Nicarágua, México, Panamá e Peru. A escolha desses países pode ser justificada por duas razões: primeiro devido à disponibilidade de dados representativos, no nível de país, sobre antropometria humana (principalmente de mulheres e crianças). Desde 1970, diferentes pesquisas domiciliares vêm sendo realizadas na América Latina com o objetivo de produzir indicadores de saúde e demográficos. Contudo, as informações sobre antropometria adulta nem sempre estão disponíveis para todos os países onde essas pesquisas foram conduzidas (ICF-MACRO, 2010; CDC 2010; LSMS, 2010) e isso impõe limites à análise. A segunda razão seria porque todos os países estão atravessando mudanças socioeconômicas e demográficas significativas que os tornam representativos na região. Apesar de países como Brasil, Colômbia, México, Panamá e Peru se encontrarem em um estágio mais avançado da transição em fecundidade (Chackiel, 2004) e saúde (Frenk, Lozano & Bobadilla, 1991) em comparação com a Bolívia, El Salvador, Equador, Guatemala, Honduras e Nicarágua. Pode-se dizer também que o primeiro grupo de países apresenta um maior desenvolvimento econômico em comparação ao segundo (Banco Mundial, 2010).

As informações utilizadas neste trabalho foram obtidas de diferentes fontes, sendo que os dados de antropometria adulta (estatura) foram obtidos a partir de quatro pesquisas domiciliares: a pesquisa Demographic and Health Survey (DHS), a Reproductive Health Survey (RHS), Living Standards Measurement Survey (LSMS) e a Family Life Survey (FLS). Todas estas pesquisas apresentam a vantagem de coletar informações antropométricas como estatura e peso das mulheres em cada país onde foram realizadas. Como indicadores das condições de nutrição, consideraremos as informações agregadas sobre consumo de proteínas e calorias estimadas pela Organização das Nações Unidas para a

Agricultura e Alimentação (FAO) disponíveis desde 1960 para maioria dos países da região.

Aproximaremos as condições de saúde das coortes por meio da taxa de mortalidade infantil observada em cada país, seguindo a metodologia proposta por Bozolli et al (2009); Moradi,(2010;2006); Akachi & Canning, (2008) e Pelletier, (1994). Como indicador para o nível de urbanização usaremos o percentual de população residente em áreas urbanas em cada país analisado. Essas informações se encontram disponíveis em períodos quinquênais e foram obtidas através do Banco Mundial . Os dados sobre renda per capita serão utilizados como medidas da condição socioeconômica e essas informações foram obtidas a partir das tabelas comparativas desenvolvidas pela Universidade da Pensilvânia (Penn World Tables), com séries históricas desde 1960 para cada país (Heston et al, 2010).

O processo de análise dos dados implica, inicialmente, a criação de um novo banco de dados contendo as informações agregadas, anuais no período 1960-1985, tanto para estatura quanto para os outros indicadores. Na sequência, serão calculadas estatísticas descritivas com a finalidade de comparar os países. Posteriormente, serão ajustados dois grupos de modelos de regressão. O primeiro com o objetivo de responder à primeira pergunta deste trabalho, procurando determinar a associação entre a estatura média das coortes nas idades adultas e a renda per capita observada, controlando pelos indicadores considerados no ano de nascimento, aos 5 (cinco), 10 (dez) e 15 (quinze) anos de idade replicando o trabalho realizado na África por Akachi & Canning (2008) na região de América Latina. O segundo grupo de modelos tem como objetivo responder a segunda pergunta desta pesquisa, buscando estabelecer a associação entre a estatura final e o indicador, desenvolvido neste trabalho, que aproxima as condições de vida durante a infância e adolescência. Esse indicador será obtido a partir de uma Análise de Componentes Principais (ACP) usando como insumo as variáveis de nutrição, saúde, socioeconômicas e de urbanização. Em ambos os casos, os modelos de regressão apresentados neste trabalho não pretendem estabelecer relações de causalidade, no nível agregado, entre as

dimensões consideradas e a estatura adulta, mas sim, mostrar a relação existente entre elas. Uma vez que tal relação seja comprovada, se espera que as condições de vida durante a infância e adolescência sejam as responsáveis pela estatura final dos indivíduos como tem sido mostrado no nível individual por Martorell, Khan & Schroeder (1994).

A principal contribuição do presente trabalho está em introduzir na literatura que versa sobre o tema – dentro da linha de estudos que utilizam medidas antropométricas para tal finalidade (Salvatore, Coatsworth & Challú; 2010) – mais uma evidência da relação entre as condições de vida sob as quais determinada população está submetida (no caso a população da América Latina) e sua estatura final. Diferentemente de outros trabalhos realizados – que priorizam o uso de modelos de regressão para avaliar esta associação em outras regiões em desenvolvimento (Akachi & Canning, 2008; Moradi, 2006), apesar de existir uma séria restrição para uso destes modelos originada pela presença de uma elevada colinearidade entre indicadores de renda, urbanização e nutricionais – o presente trabalho introduz técnicas de análise multivariada como uma alternativa para lidar com o problema de correlação.

O estudo proposto até aqui se torna ainda mais relevante quando apresentado sob o cenário de envelhecimento populacional que a América Latina vem atravessando (Camerano & Pasinato; 2007; Wong & Carvalho, 2006). Este cenário de envelhecimento se caracteriza por uma maior participação dos idosos na estrutura de idade da população decorrente do aumento da esperança de vida ao nascer e de uma redução da taxa de fecundidade total para abaixo do limite de reposição (Chackiel, 2004), que é de 2,1 filhos por mulher ao longo de seu período reprodutivo. Diversas são as preocupações dos governos com o processo de envelhecimento, principalmente com a evolução dos gastos com a saúde, cujo custo aumenta na medida em que se precisa de procedimentos de saúde mais complexos para garantir a sobrevivência de um indivíduo (Miller, 2001). Também existem preocupações semelhantes com o futuro dos sistemas de previdência e

com a oferta da força de trabalho (Renteria, 2005). Dentro desse contexto, o estudo dos determinantes da estatura adulta é importante já que há evidências empíricas que associam a baixa estatura com uma série de eventos adversos nas condições de saúde nas idades adultas jovens e, principalmente, nas idades mais avançadas (Costa & Steckel, 1997; Elo & Preston, 1992; Costa, 1993; Costa, 2002; Fogel, Costa & Kim, 1993; Waaler, 1984). Por exemplo, Waaler (1984), a partir de dados coletados na Noruega, no ano de 1960, mostrou que o risco de morte entre os homens com estaturas em torno de 165cm foi 71% maior que o risco observado para aqueles com 182.5cm, concluindo que, neste país, os homens mais baixos apresentam maior risco de morte. Resultados similares foram observados para os americanos veteranos do Exército da União. A pesquisa de Costa (1993) apontou que os veteranos com estatura superior a 168cm apresentavam maior probabilidade de sobrevivência, em comparação àqueles veteranos que mediam menos de 160cm de altura. No entanto, essas evidências não se limitam à mortalidade. É possível observar que uma maior prevalência de doenças crônicas, especialmente cardiovasculares, também se encontra associada à estatura dos indivíduos (Elo & Preston, 1992). Por exemplo, na Inglaterra, Marmot (1984) encontrou um risco 64 vezes maior de homens com estaturas até 168cm apresentar tais doenças, em comparação àqueles com estatura superior a 183cm.

Também existem evidências na literatura que associam a estatura adulta com a capacidade de geração de renda (Schultz, 2005; 2002; Strauss e Duncan, 1998). Schultz (2005), com base em uma análise realizada no Brasil, verifica que o salário das coortes de mulheres nascidas entre os anos, 30 a 34, e 60 a 64, aumentou 5,8% por década e, identificou também uma relação positiva entre o aumento dos salários e o aumento da estatura dessas mulheres. Ou seja, as implicações que os eventos associados com a baixa estatura podem acarretar refletem diretamente nos gastos futuros com a saúde. Tal cenário, quando se trata de países onde os sistemas de proteção social apresentam serias limitações para atender as necessidades de saúde da população idosa (Schultz, 2005; FAO, 2004), estabelece uma problemática a ser solucionada.

A tese está organizada em sete capítulos, incluindo esta introdução. O segundo capítulo apresenta uma revisão da literatura, com a qual pretende-se mostrar a estatura como um indicador das condições de saúde em uma população. Na sequência, será discutido e demonstrado a importância dos determinantes da estatura, fazendo uma descrição, tanto dos determinantes próximos (condições de nutrição e saúde), quanto dos determinantes socioeconômicos e ambientais. Esse capítulo finaliza discutindo a relação da estatura adulta com diferentes eventos demográficos e econômicos.

No terceiro capítulo, os países em foco nessa análise, quais sejam: Bolívia, Brasil, Colômbia, El Salvador, Equador, Guatemala, Honduras, Nicarágua, México, Panamá e Peru, serão apresentados considerando suas principais diferenças em termos de transição em saúde, demográfica e econômica. Na sequência, discutiremos os possíveis efeitos de seleção nas amostras e, se for o caso, como esses efeitos podem influenciar os resultados obtidos. Para finalizar discutiremos o modelo teórico proposto por Akachi & Canning (2008).

No quarto capítulo serão apresentados os resultados da análise descritiva. Esse capítulo está dividido em três seções: na primeira é feita uma descrição dos métodos de análise de dados a serem utilizados na descrição dos dados. Na segunda seção é avaliada a presença do efeito de seletividade em cada um dos países. Na terceira seção, são apresentadas as estatísticas descritivas de cada uma das variáveis consideradas para cada um dos países. Para finalizar este capítulo, a quarta seção visa mostrar a existência de desigualdades nas condições de nutrição e saúde mediante o uso da estatura adulta para cada país. Os resultados deste capítulo mostram que na maioria dos países tem sido possível evidenciar uma melhora nas condições de nutrição e, principalmente, de saúde, que se refletem na estatura final de suas coortes. No entanto, os resultados também sugerem que as desigualdades nutricionais se mantêm com o passar dos anos.

O quinto capítulo apresenta os resultados da associação entre a estatura adulta e a renda per capita na América Latina, usando o modelo proposto por Akachi & Canning (2008), apresentando a limitação metodológica existente. Os resultados deste capítulo demonstram que a renda per capita está associada com a estatura final das coortes quando analisamos cada uma das idades consideradas de forma separada, ou seja, no ano de nascimento e quando as coortes completaram cinco (5), dez (10) e quinze (15) anos. No entanto, não é possível observar essa relação quando se considera a informação de todos os períodos em um único modelo. Uma possível explicação seria a existência de uma relação linear entre as variáveis explicativas consideradas, como são os níveis de urbanização, a renda per capita, a mortalidade infantil, e as variáveis que aproximam as condições de nutrição.

No capítulo seis, apresenta-se o método de Análise de Componentes Principais (ACP) como uma alternativa metodológica que busca lidar com o problema de correlação observado nos resultados do quinto capítulo. O sexto capítulo se inicia com uma descrição do método proposto. Na sequência, os resultados da construção de um indicador das condições de vida durante a infância e adolescência (a partir do método ACP) e sua relação com a estatura adulta são apresentados. Os resultados encontrados mostram a existência de uma associação positiva entre as condições de vida (aproximadas pelas condições de nutrição, saúde, socioeconômicas e de urbanização) e a estatura final das coortes nos países considerados. No sétimo e último capítulo, estão dispostas as considerações finais e as limitações encontradas.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 A estatura como uma medida das condições de nutrição e saúde ao longo das idades do crescimento humano

Ao longo dos últimos 80 anos, tanto os economistas quanto os cientistas sociais, buscaram analisar as sociedades economicamente desenvolvidas focalizando a relação existente entre a melhora na produtividade e o bem-estar social (Salvatore, Coastworth & Challú, 2010; Steckel, 2008; Steckel, 1995). As primeiras análises estavam mais interessadas em aprimorar o aparato metodológico e consistiam em encontrar o melhor indicador para aproximar o bem estar de uma população. Neste período houve um consenso em considerar o PIB per capita como o melhor indicador as condições de bem-estar de uma sociedade (Steckel, 1995; Horrel & Humphries, 1992). No entanto, com o passar do tempo e com o surgimento de novas pesquisas, o caráter multidimensional do conceito de bem-estar social veio à tona (Morris & Morris, 1979). Como consequência direta deste processo surgiu o questionamento da adequação do PIB per capita como medida das condições de bem-estar, uma vez que trata-se de um indicador de produção pouco informativo da estrutura econômica ou do progresso social de um país (Nordhaus & Tobin, 1972; Salvatore, 2010).

Como resultado dessa discussão alguns teóricos tentaram melhorar as estimativas do PIB per capita realizando algumas correções (Salvatore, 2010; Steckel, 1995) através da incorporação da renda originada no setor informal do mercado de trabalho, do lazer, da qualidade dos bens e das externalidades negativas associadas ao crescimento econômico, como a contaminação do ar/água (Steckel, 1995; Horrel & Humphries, 1992). Enquanto isso, outros teóricos começaram a procurar novos indicadores para mensurar o bem-estar social de uma população (Salvatore, 2010). Este interesse por novos indicadores surge a partir da crítica realizada por Amartya Sen ao PBI per capita. De acordo com Sen (1987) não é razoável atribuir uma distribuição homogênea da renda entre

indivíduos com diferentes necessidades e extratos sociais. Sen (1987) também é responsável pela introdução do conceito de “capacidades humanas”, segundo o qual, as condições de bem-estar em uma população não devem ser analisadas somente como uma cesta de bens e serviços, senão que devem ser consideradas também as dimensões mais básicas de todas as atividades humanas: a capacidade de produzir, consumir e desfrutar os benefícios do trabalho (Sen, 1987). Dentre os diferentes indicadores desenvolvidos para medir o bem-estar social de uma população o mais utilizado é o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que além de incluir a esperança de vida e o nível de alfabetização incorpora dimensões de renda, desigualdade de gênero e distribuição de renda (Bértola et al, 2010; UNDP, 1982).

Nos últimos 30 anos, os pesquisadores da área de antropometria incorporaram à essa lista de novos indicadores a estatura média (Salvatore, 2010; Steckel, 2008). Dentro do conceito introduzido por Sen (1987), a estatura se apresenta como um excelente indicador de bem-estar biológico em uma população, já que se trata de um indicador robusto das condições de nutrição e saúde experimentadas por um indivíduo durante todo seu processo de crescimento (Steckel, 1995; Komlos, 1998). Nas populações desenvolvidas, especialmente da Inglaterra e dos Estados Unidos, os ganhos observados na estatura adulta têm sido entendidos como um componente fundamental na melhora da qualidade de vida da população desses países (Fogel, 2004a; Steckel 2008). Fogel (2004), por exemplo, afirma que as péssimas condições de nutrição da população inglesa, no início do século XIX, foram as componentes responsáveis pela limitação da capacidade de produção da força de trabalho no país em comparação com os níveis observados hoje em dia. Essa conclusão foi obtida a partir da comparação das necessidades energéticas daquela época com as atuais. Fogel & Costa (1993) estimaram que, na Inglaterra por volta de 1790, o consumo médio individual de calorias estava em torno de 2,060 kcal. A principal implicação deste baixo consumo calórico se deu sobre a estatura dos indivíduos da época que era inferior ao padrão atual onde o requerimento mínimo de energia é estimado em 2.300 kcal. As mudanças antropométricas, decorrentes dessa melhora nas condições de nutrição, tiveram

um efeito positivo na economia através da geração de recursos traduzidos em um maior PIB per capita, como mostram Floud & Harris (1997).

A partir de 1970 diferentes pesquisas históricas envolvendo a estatura adulta foram conduzidas visando um maior conhecimento do bem-estar de determinadas populações durante os anos em que ocorreu a revolução industrial, assim como nos períodos de tempo que a antecederam (Steckel, 2008). Steckel & Prince (2001), por exemplo, realizaram um estudo com base em registros históricos de nativos americanos mostrando que eles eram, em média, maiores (estatura estimada em torno de 172,6 cm) que os soldados europeus (estatura estimada em torno de 166 cm) e americanos (estatura estimada em torno de 171 cm) da época. Steckel & Prince vão além e apontam que a população nativa das grandes planícies americanas encontravam-se entre as mais altas existentes, em meados do século XIX. Durante o período próximo a revolução industrial (1740 – 1780), Floud, Gregory & Watcher (1990) mostraram a influência do desenvolvimento urbano nas condições de vida da população inglesa a partir de dados de estatura de sucessivas coortes, observadas no período. Os resultados dessa pesquisa geraram uma grande polêmica na academia e motivaram uma série de estudos questionando tanto os métodos de estimação utilizados (Komlos, 1993c) como a afirmação principal de que a queda observada na estatura adulta é, exclusivamente, em consequência do ambiente (Crafts, 1997). Contudo, o trabalho de Floud, Watcher & Gregory (1990) motivou um grande interesse pelas condições de vida na Inglaterra, ao ponto de ter a maior quantidade de pesquisas avaliando as condições de vida de sua população (Floud & Harris, 1997).

A discussão também envolve países além da Europa, ou seja, existe um grupo de estudos que usa a estatura adulta como indicador para avaliar o impacto do colonialismo nas condições de vida (Steckel, 2008) de países como a Índia (Brennam, McDonald et al 1997), Birmânia (Basino & Coclanis, 2008) e Taiwan (Olds, 2003; Morgan & Liu, 2007), dentro outros. O denominador comum de todas essas pesquisas está nos resultados, onde o colonialismo aparece como

causador, no mínimo, de um impacto positivo nas condições de vida das populações analisadas, refletido no aumento da estatura.

O estabelecimento da estatura adulta como um indicador útil para medir as condições de bem-estar de uma população, comparável com outros indicadores como a renda, desigualdade e esperança de vida tem permitido aos cientistas sociais sua aplicação no estudo das influências socioeconômicas sobre o crescimento humano (Steckel, 2008). Diversas são as razões expressas para a escolha da estatura nas idades adultas jovens como uma medida das condições de saúde ou de desempenho social. Entre as principais razões destaca-se, em primeiro lugar, a invariabilidade da estatura entre os 20 e os 50 anos (Schultz, 2005; Martins, 1979), essa característica a difere do peso e do IMC que podem sofrer alterações ao longo de todas as idades. A segunda razão seria a comparabilidade que a estatura possui no tempo e no espaço, em outras palavras, a estatura é um indicador mais confiável para mensurar as condições de saúde e o padrão de vida em comparação aos indicadores socioeconômicos e de saúde tradicionais. Alguns indicadores tradicionais, como é o caso da renda, podem ser afetados por altos períodos inflacionários que dificultam uma correta mensuração dos mesmos (Steckel, 2008). A estatura também é uma medida mais confiável para mensurar as condições de vida em países que apresentam regimes de governo autoritários, os quais, usualmente, reportam indicadores das condições de vida que não correspondem à realidade, comprometendo a qualidade das informações de uma população (Morgan, 2004).

Como indicador das condições de vida, a estatura também têm sido de utilidade na análise de problemas decorrentes do desenvolvimento. Sua escolha se sustenta no fato de muitos desses problemas serem analisados através das condições de nutrição, pobreza, educação e serviços de saúde pública (tanto na qualidade quanto na cobertura). Neste sentido, Akachi e Canning (2007) sugerem que a estatura é um bom indicador dessas condições, sobre tudo, durante a infância, já que o grau de afetação sobre a estatura depende do nível de

precariedade de todas estas condições. Dessa forma, a estatura têm sido um indicador útil para o monitoramento de intervenções em políticas públicas, principalmente, das políticas destinadas a aprimorar a qualidade de vida das crianças em regiões como África e América Latina (Steckel, 2008). Dentre os estudos realizados e que teve como foco a América Latina podemos citar a pesquisa desenvolvida no Peru por Valdivia (2004). Mediante uso da estatura enquanto medida, esse autor fez uma avaliação do impacto que os investimentos em infra-estrutura para a área da saúde, realizados pelo governo peruano durante a década de 1990, tiveram sobre as condições de nutrição das crianças. Valdivia concluiu que os investimentos criaram um impacto positivo nas condições de vida (saneamento e água encanada) nas áreas urbanas, mas não nas áreas rurais. Um trabalho similar foi realizado na Colômbia por Anastácio et al (2004). Os resultados obtidos por esses autores são similares aos observados por Valdivia no Peru, mostrando que os investimentos em saúde pública nas áreas urbanas da Colômbia tiveram um efeito positivo nas condições de nutrição das crianças.

Nas últimas duas décadas pudemos observar um aumento significativo na quantidade de pesquisas onde a estatura é o indicador das condições de saúde ou de desempenho social, principalmente nos países desenvolvidos (Steckel, 2008). A discussão tem sido complementada por pesquisas biomédicas que apontam as carências nutricionais durante a etapa fetal e os primeiros anos de vida como os fatores responsáveis por um retardo no crescimento humano. Ainda segundo essas pesquisas, indivíduos expostos a tais condições de carência nutricional não conseguem atingir, nas idades adultas, sua estatura máxima determinada por seu potencial genético (Barker et al, 1993; Eveleth e Tanner, 1990; Case e Paxson, 2010a). Essas pesquisas têm colocado em evidência a existência de uma associação entre a estatura nas idades adultas e diferentes eventos demográficos, sociais e de saúde (Silventoinen, 2003) como, por exemplo, a renda per capita (Steckel, 1995), a esperança de vida ao nascer (Fogel, 2004b) e a capacidade cognitiva dos indivíduos (Case e Paxson, 2010a).

No próximo tópico discutiremos os determinantes da estatura adulta apresentando a contribuição dos fatores ambientais. Nesse ponto, centralizaremos a discussão, principalmente, nas condições de nutrição e saúde. Por último discutiremos a associação existente entre estatura e os diferentes eventos demográficos de saúde e socioeconômicos, enfatizando a relação entre estatura e as condições de saúde.

2.2 Os determinantes da estatura nas idades adultas: Determinantes próximos e socioeconômicos.

O crescimento humano é determinado por uma combinação de diferentes fatores que podem ser classificados em dois grupos: um que contém os fatores não sistemáticos relacionados com a herança genética, inerente a cada indivíduo; e um segundo referente às condições sociais e ambientais que afetam o crescimento humano (Silventoinen, 2003). A genética tem uma contribuição importante na determinação da estatura final de uma pessoa, contribuição estimada em torno de 80% da variabilidade total da estatura em sociedades com baixos índices de desigualdade social como é o caso da Noruega, da Finlândia, do Japão e da Suíça (Silventoinen, 2003; Silventoinen et al, 2001a; Silventoinen et al, 2001b; Silventoinen et al 2000b; Stunkard et al, 1996), mas essa contribuição pode ser reduzida pela presença de condições ambientais adversas tais como condições de nutrição e de saúde inadequadas, uso de toxinas (por parte da mãe durante o período gestacional) e ausência de medidas de saúde pública (saneamento básico, água encanada, etc.), assim como uma elevada carga de doenças transmissíveis, principalmente, as infecções respiratórias e intestinais (Silventoinen, 2003; Case, Lubotsky & Paxson, 2002; Steckel, 1995).

Como exemplo desta combinação de fatores algumas teorias podem ser apresentadas. Uma delas é a realizada por Silventoinen (2000b) que, ao comparar diferentes coortes na Finlândia, verificou que a hereditariedade genética da estatura aumentou durante a primeira metade do século XX, conjuntamente com a melhora observada nas condições de vida. Outra evidência está dada pela

pesquisa apresentada por Mueller (1976) que afirma que em sociedades onde as condições de vida são ruins a hereditariedade genética é menor em comparação com as sociedades que apresentam um melhor padrão de vida. Ou seja, essas duas pesquisas demonstram que há uma interdependência entre genética e fatores ambientais.

Os principais fatores não genéticos que afetam diretamente o crescimento do corpo durante a infância, assim como o posterior desenvolvimento da estatura nas idades adultas, são as condições de nutrição e a exposição a doenças. Esses fatores estão, geralmente, associados às condições socioeconômicas (Silventoinen, 2000a), sobretudo, do nascimento até a infância (Deaton, 2007; Crimmins e Finch, 2006; Silventoinen, 2003; Case e Paxson, 2010). A seguir discutiremos os mecanismos pelos quais as condições sócio-ambientais contribuem na determinação da estatura nas idades adultas.

2.2.1 Fatores ambientais.

O crescimento humano é um processo biológico que se inicia na concepção e finaliza na idade de 20 anos (Salas, 1979; Moradi, 2010). Durante a infância e adolescência, períodos nos quais ocorre a maior parte do crescimento, esse processo biológico demanda uma quantidade adicional de energia além da necessária para manter o metabolismo basal, as funções vitais, a temperatura corpórea, a luta contra as infecções por doenças e as atividades físicas do dia a dia. Essa demanda de energia adicional é para garantir a formação de novos tecidos, principalmente o tecido ósseo e os músculos esqueléticos (Steckel, 2008). Sendo assim, uma forma de suprir as necessidades de energia de um ser humano é mediante o consumo de uma quantidade adequada de alimentos que contenham os nutrientes fundamentais e necessários para manter o funcionamento de todos os processos biológicos no organismo.

Mas, além dos nutrientes necessários para que todos esses processos biológicos ocorram com normalidade, a presença de uma infecção causada por alguma doença faz com que o organismo aumente ainda mais a demanda por nutrientes, uma vez que, para combater um processo infeccioso uma determinada quantidade de energia extra é necessária (Malleon, 1991). Diante um quadro de

exposição prolongada a uma carga elevada de doenças combinada a péssimas condições de nutrição, a prioridade do corpo humano é a sobrevivência, ou seja, a pouca energia que o organismo consegue adquirir é direcionada ao combate das doenças. Neste caso, o crescimento passa a estar em segundo plano na escala das prioridades, originando um retardo no crescimento que em algumas situações pode ser recuperado, caso as condições de nutrição melhorem posteriormente, ou não, sendo afetado de forma permanente (Steckel, 1995; 2008; Post et al 1997; Silventoinen, 1999; Silventoinen et al 2001b). Assim, observamos que estatura final de um indivíduo é função direta das condições de nutrição e saúde sob as quais o indivíduo esteve exposto durante a infância e adolescência. As condições de nutrição e saúde são denominadas determinantes próximos (ver FIG. 1).

Se, o crescimento humano é determinado diretamente pelas condições de nutrição e saúde, também existem dimensões econômicas e sociais que podem afetá-lo indiretamente. Diferentes estudos têm mostrado a influência que os fatores econômicos e sociais são capazes de exercer ao longo da gestação, infância e adolescência (Silventoinen, 2003; Case, Lubosky & Paxson, 2002). Na FIG. 1, mostramos o mecanismo pelo qual as condições socioeconômicas afetam a estatura final de um indivíduo. Por exemplo, a quantidade (assim como a qualidade) dos alimentos consumidos durante todo o processo de crescimento depende das condições socioeconômicas às quais uma pessoa está exposta (Silventoinen, 2003). Uma baixa condição socioeconômica durante o período gestacional pode ser responsável por uma alimentação pobre em nutrientes durante esse período, impactando de forma negativa o desenvolvimento físico posterior das crianças (Kusin, Kardjati, Houtkooper & Renvqist, 1992; Malcolm, 1979). Outros fatores, como o consumo de tabaco durante a gravidez (Butler e Goldstein, 1973) e residência em áreas sem saneamento básico (Drachler et al 2003) também geram um impacto negativo no desenvolvimento físico das crianças.

A discussão sobre a contribuição das condições de nutrição, de saúde e dos fatores socioeconômicos no desenvolvimento humano é ampla e, por isso, faz-se necessário um maior detalhamento da relação de cada um deles com a estatura adulta. A seguir, apresentamos essa relação, começando pelas condições de

nutrição, depois passaremos para as condições de saúde, finalizando com a contribuição dos fatores socioeconômicos para a estatura final de um indivíduo.

2. 3 As condições de nutrição e a disponibilidade de alimentos

A nutrição é um processo relacionado com a ingestão de alimentos necessários para o funcionamento do organismo. Para que o corpo humano se mantenha saudável ele deve receber uma quantidade de energia suficiente para a execução normal de suas funções metabólicas, que são, dentre inúmeras outras: contribuir no processo de crescimento, sustentar as atividades físicas realizadas e manter adequada a temperatura corpórea (Steckel, 2008). No entanto, existem outras funções do corpo humano que podem exigir uma quantidade adicional de energia. Dentre essas funções encontram-se o período gestacional, a amamentação e a recuperação do organismo por motivo de doença (Livi Bacci, 1991 pp. 23).

A necessidade de absorção de calorias (energia), em geral, varia segundo o peso, a idade, a condição de saúde, o nível de atividade física e variação da temperatura ambiente (Mcardle et al, 2003). Para garantir um bom funcionamento dos sistemas do organismo humano uma dieta normal deve conter uma quantidade suficiente e balanceada de todos os nutrientes, quais sejam: as proteínas, as vitaminas, os sais minerais, os carboidratos e as gorduras (Vitolo, 2003). Os alimentos ricos em proteínas contêm uma grande quantidade de nutrientes importantes como o cálcio, o ferro e o fósforo que são fundamentais para a formação de ossos e músculos – ambos relacionados com o crescimento do corpo (Moradi, 2006). Já os carboidratos, as gorduras e as proteínas podem ser utilizados pelo organismo humano como uma fonte de energia, mas as quantidades ingeridas acima das necessidades calóricas do indivíduo são acumuladas como gordura nos tecidos adiposos. Essa reserva de gordura é parcialmente extraída e transformada em energia quando, por algum motivo, acontece uma diminuição da ingestão de calorias. No entanto, quando as necessidades calóricas são superiores as reservas de gordura disponíveis no organismo as proteínas, que são fontes de aminoácidos e responsáveis por manter a funcionalidade dos tecidos e que se encontram acumuladas nos tecidos musculares, são extraídas e utilizadas como um suplemento à deficiência calórica

(Torún & Chew, 1994). Nesse caso, a quantidade disponível de proteínas e aminoácidos passa a ser insuficiente para contribuir no crescimento dos tecidos ou para a síntese de outras proteínas, afetando dessa forma, o crescimento (Mcardle et al, 2003).

Um déficit nas quantidades desses nutrientes, também pode acarretar outras patologias no indivíduo (Livi-Bacci, 1991; Mcardle et al, 2003). A falta de proteínas, vitaminas e sais minerais estão associados à aparição de diversos eventos adversos que colocam a saúde em risco, principalmente durante a infância. A carência de proteínas, que podem ser encontradas, em sua grande maioria, nos alimentos de origem animal, tais como: carnes, peixes, além de alguns alimentos de origem vegetal como o feijão, está associada a determinadas doenças como a “kwashiorkor”. A kwashiorkor é uma doença com alta prevalência em países em desenvolvimento, principalmente países africanos, onde existe um fornecimento limitado de alimentos ricos em proteínas e, por isso, é uma doença que se caracteriza pela perda de massa muscular e subsequente retardo no crescimento (Escott-Stump, 2007 pp. 448-459).

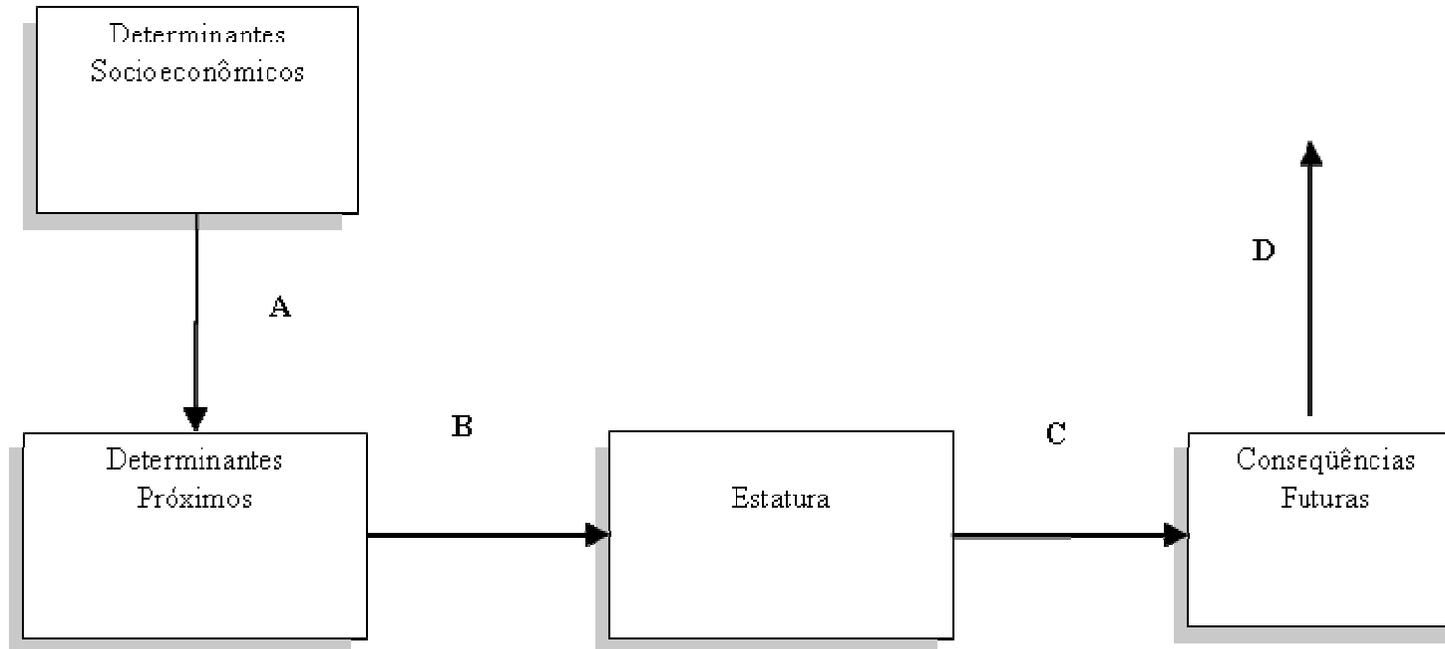
A carência de vitaminas e sais minerais também pode estar associada a determinadas falhas do organismo. Por exemplo, um déficit de vitamina A pode ser responsável pelo surgimento de anemia, problemas de vista e até má formação dos ossos, especialmente nas crianças (Escott-Stump, 2007 pp. 74-75). Deficiência de sais minerais como cálcio, por exemplo, também estão associadas à má formação dos ossos nas idades do crescimento e com a osteoporose nas idades avançadas, principalmente nas mulheres (Escott-Stump, 2007; pp. 472-75). Da mesma forma, uma dieta pobre em iodo está associada ao desenvolvimento de doenças como o bócio (Scott & Duncan, 2002). Segundo Fogel (2004a) uma deficiência de ácido fólico e iodo no útero durante o período gestacional e deficiências moderadas de ferro durante a infância podem ser responsáveis por danos neurológicos permanentes. Na TAB. 1, são apresentadas as principais doenças associadas ao consumo precário de proteínas, vitaminas e sais minerais:

Tabela 1. Necessidades diárias de nutrientes e deficiências / doenças resultantes da sua carência no organismo humano

Nutriente	Dose diária 4 anos	Principais Alimentos	Deficiências / Doenças Associadas
Proteína	19 g	Carne vermelha, peixe, feijão; cereais; vegetais; frutas	Kwashiorkor – Doenças enfraquecedoras
Vitaminas solúveis em Gordura			
A	400 ug RE	Carne, peixe, feijão, derivados do leite, leguminosas	Problemas na visão, crescimento, má formação de ossos, anemia
D	5 ug.	Gorduras vegetais e animais	Malformação dos ossos, Osteomalacia
E	7 mg	Vários alimentos vegetais	Anemia
Vitaminas solúveis em Água			
C	25 mg	Frutas, folhas verdes, fígado	Escorbuto
Tiamina (B1)	0,6 mg	Ausente no arroz polido	Beri Beri, desbalanço nervoso
Riboflavina (B2)	0,6 mg	Ampla gama de alimentos	Pelagra
Niacina (B3)	8 mg	Ausente no milho	
B6	0,6 mg	Carne, peixes	Depressão, convulsões
Acido Fólico	ug 200	Ampla gama de alimentos	Anemia
B12	Ug 1,2	Carne, ovos, derivados do leite	Anemia perniciosa
Minerais			
Cálcio	mg. 800	Ampla gama de alimentos leite, ovos e derivados	Má formação de ossos, osteoporose
Fósforo	mg. 500	Ampla gama de alimentos	Má formação de ossos, fragilidade nos ossos
Magnésio	mg. 130	Ampla gama de alimentos	Arteriosclerose, Vasodilatação
Ferro	mg. 10	Carne, ovos, vegetais	Anemia
Zinco	mg. 5	Ampla gama de alimentos	Retardo no crescimento
Iodo	ug. 90	Peixe, derivados do leite, vegetais	Bócio, cretinismo

Nota: Necessidades diárias para uma criança (ambos os sexos) na idade de 4 anos. Fonte: Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline (1998); Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids (2000) ; Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients) (2005). The National Academies Press.

Figura 1. Determinantes próximos e indiretos da estatura adulta e sua relação com os eventos funcionais futuros.



Relações envolvendo a estatura. A: Os fatores socioeconômicos se relacionam indiretamente com a estatura adulta já que eles estão associados com a disponibilidade de recursos que contribuem com as condições de nutrição e saúde. B: As condições de nutrição e saúde contribuem diretamente na determinação da estatura final de um indivíduo. C: A estatura final de um indivíduo está associada com suas condições de saúde e sua produtividade. D: As condições de saúde e produtividade estão relacionadas com o nível socioeconômico de um indivíduo adulto, afetando as condições de vida das gerações posteriores a ele.

Até aqui apresentamos as consequências que uma dieta pobre em proteínas, vitaminas e sais minerais podem ter sobre a saúde de uma criança, sobretudo, no que se refere ao crescimento. No entanto, o consumo por uma população de proteínas, vitaminas e sais minerais também depende da disponibilidade (em quantidade) de alimentos que contenham esses nutrientes. Essa disponibilidade de alimentos está associada a vários eventos externos como a mudança nas condições climáticas (estação), pragas, etc. Scott e Duncan (2002) afirmam que tais eventos podem originar uma variação na oferta de alimentos e, conseqüente variação do preço. Uma possível redução na oferta de alimentos afeta, principalmente, os segmentos populacionais menos favorecidos economicamente (Scott e Duncan, 2002, pp.25-44). Esses autores colocam como exemplos o que acontecia no período que vai do século XVI até meados do século XIX, em alguns países da Europa como Inglaterra, Áustria e Dinamarca onde o suprimento de alimentos, assim como a disponibilidade de vegetais e frutas frescas, alterava-se de estação para estação.

Outros autores como Elo e Preston (1992); Doblhammer (2003) vão um pouco além e sugerem uma associação entre a variação na disponibilidade de alimentos e a mortalidade infantil. Segundo esses autores, a mortalidade infantil está diretamente relacionada com uma maior exposição a doenças infecciosas. Tais doenças apresentavam uma elevada prevalência até meados do século XIX, tanto nos países da Europa quanto nos Estados Unidos (Scott e Duncan, 2002). Ao longo desses anos, os períodos de carência de alimentos contribuíram para um desenvolvimento menos sadio dos fetos. A explicação sugerida por Doblhammer (2003), para esse fato é que as mulheres que davam à luz a seus filhos no período que ia do início do outono até o início do inverno, contavam com um melhor acesso a frutas e vegetais no decorrer do terceiro trimestre da gestação, período importante durante a gravidez, uma vez que, é nessa etapa que o feto se desenvolve mais. Conseqüentemente, as crianças nascidas durante esse período apresentavam melhores condições de saúde que as nascidas durante a primavera e o início do verão, pois as mães dessas últimas experimentaram

períodos de nutrição inadequada durante o terceiro trimestre da gestão, devido à ausência dos alimentos anteriormente mencionados, resultando em uma maior mortalidade infantil dessas coortes.

2.4 As condições de saúde e sua relação com o crescimento humano.

Até o momento buscamos demonstrar a importância da nutrição para o crescimento humano, observando que não somente é importante a quantidade de alimentos consumida, como também é fundamental a qualidade desse consumo. Mas, ainda que as condições de nutrição sejam adequadas em determinada população, uma elevada prevalência de doenças transmissíveis pode comprometer parcial ou totalmente a absorção de nutrientes pelo organismo, afetando assim, o seu pleno desenvolvimento (Scott e Duncan, 2002; Steckel, 1995). A situação pode agravar-se, ao considerarmos a existência de uma sinergia entre uma nutrição inadequada e uma alta prevalência de doenças infecciosas (Steckel, 1995; 2008). Ou seja, uma criança exposta a uma condição precária de nutrição, não somente irá apresentar déficits nutricionais como também terá uma chance maior de contrair doenças infecciosas agravando ainda mais o seu crescimento (Steckel, 2008; Scott e Duncan, 2002).

A associação entre o retardo no crescimento humano e a prevalência de infecções agudas e crônicas, durante as idades onde ocorre o crescimento, vem sendo observada tanto nas sociedades desenvolvidas quanto nas em desenvolvimento. Nas sociedades desenvolvidas existem evidências, obtidas na Itália (Perri et al, 1999) e no norte da Irlanda (Murray et al, 1997), que apontam as infecções oportunistas por *Helicobacter Pylori* como responsáveis pela limitação do crescimento das crianças. Contudo, a maior parte das evidências, que dão suporte à existência dessa associação, encontra-se nos países em desenvolvimento. Uma das pesquisas longitudinais mais importantes da América Latina foi realizada pelo Instituto de Nutrição para América Central e Panamá

(INCAP) em quatro vilas rurais da Guatemala, durante o período 1966 – 1977 (Martorell et al 1975, Martorell, 1995). Posteriormente, se fez um seguimento da pesquisa com os mesmos indivíduos no período 1988 – 1989. A pesquisa INCAP teve como objetivo principal avaliar o impacto das condições precárias de nutrição no crescimento e na habilidade cognitiva das crianças e, para tanto, considerou dois momentos como cruciais: a gestação e o momento que precede o ingresso escolar. A pesquisa teve como hipótese principal que uma melhora nas condições de nutrição e saúde durante os primeiros anos de vida, contribuiria positivamente na formação do capital humano, durante a adolescência e idades adultas. (Martorell, 1995). Entre os diferentes resultados produzidos por essa pesquisa, se destaca o impacto negativo que as doenças intestinais têm sobre a estatura final das crianças que delas padeceram em comparação com as crianças que não apresentaram episódios dessas doenças (Martorell et al, 1975; Martorell et al, 1980; Martorell, 1995).

Pesquisas longitudinais similares, embora com menor período de acompanhamento dos indivíduos, procurando avaliar o impacto das doenças transmissíveis, em especial os episódios de gastroenterite e malária, foram conduzidas nas áreas rurais de Gâmbia (Rowland, Coale & Whitehead, 1977) e Bangladesh (Black, Brown & Decker, 1984). Nestas pesquisas, Rowland, Coale & Whitehead (1977) mostraram que durante os períodos de doenças diarréicas as crianças perdiam aproximadamente 1 mm no crescimento em comparação com seu crescimento em períodos livres de tais doenças. Já Black, Brown & Decker (1984) verificaram que as crianças vítimas de doenças diarréicas deixavam de ganhar 0,42cm no seu crescimento em comparação com as crianças que não foram acometidas por tais doenças. Outras pesquisas similares foram realizadas em diferentes países em desenvolvimento. Para citar dois exemplos, temos as pesquisas realizadas no Brasil que avaliaram o impacto das doenças diarréicas e dos episódios de pneumonia no crescimento (Guerrant et al, 1992; Victora et al, 1990; Fonseca et al, 1996) e também a pesquisa de Lopez de Romaña et al (1989) realizada no Peru onde se avaliou o impacto das doenças transmissíveis no crescimento das crianças em áreas da periferia urbana de Lima.

Além da necessidade de obter mais nutrientes para o combate da doença, o mecanismo pelo qual as doenças transmissíveis afetam o crescimento humano também está associado a uma limitação na absorção de nutrientes fundamentais por parte do indivíduo contaminado (Steckel, 1995; 2008; Scott e Duncan, 2002). Essa limitação vai variar de acordo com a severidade da infecção (Duggan et al; 1986). As infecções agudas (disenteria, pneumonia, etc.) ou crônicas (infecções por helmintos, etc.) que afetam o hospedeiro por um período de tempo tem um efeito negativo sobre o crescimento, uma vez que atrapalham seu desenvolvimento via estado nutricional. Isso acontece devido a três situações: primeiro, as infecções acarretam uma diminuição na ingestão de alimentos pelo indivíduo justamente no momento que ele mais precisa de determinados nutrientes. A febre que geralmente vem relacionada ao quadro de infecção, sobretudo, nos casos de infecções respiratórias ou diarreias, pode vir acompanhada de episódios de anorexia, quando o indivíduo pode diminuir o consumo de alimento em 20% ou mais, dependendo da severidade da infecção (Martorell et al 1980; Butle, N. et al, 1989). Em segundo, tanto a diarreia aguda, originada por vírus, bactérias ou protozoários, quanto às infecções por helmintos podem originar lesões na mucosa epitelial do intestino dificultando o processo de absorção de micro e macro nutrientes (Mata, 1992; Stephensen, 1987). Doenças como a diarreia, as infecções respiratórias agudas e a catapora estão associadas à deficiência da vitamina A (Campos et al, 1987; Rahman et al; 1996). A terceira situação está relacionada ao fato das infecções comprometem o transporte de nutrientes para alguns tecidos específicos (Stephensen, 1999; Lunn, 1991). Em geral, parece que todas as infecções que envolvem episódios de febre desencadeiam uma eliminação de algumas proteínas de baixo peso molecular na urina. Uma dessas proteínas, que talvez seja a mais afetada, é a RBP que transporta a vitamina A. À medida que vai aumentando a severidade da infecção aumenta-se também a eliminação dessa vitamina (Stephensen et al 1994).

Como resposta à infecção o organismo inicia um processo inflamatório que desencadeia uma série de mudanças metabólicas. Esse processo é denominado “Resposta de Fase Aguda - RFA” e refere-se a uma reação inflamatória que

ocorre após um ferimento tecidual (Stephensen, 1999; Lunn, 1991). A RFA é um processo pelo qual o organismo mobiliza tecidos e reservas com a finalidade de fornecer energia e substratos como combustível para combater à infecção. Os músculos esqueléticos, neste caso, são os mais afetados devido ao consumo exaustivo de proteínas utilizadas para a produção de energia e aminoácidos para a síntese de anticorpos ou outros processos imunes e também para o reparo dos tecidos danificados (Lunn, 1991). Adicionalmente, submetido a um longo processo RFA o organismo passa a produzir um tipo especial de citocinas pró-inflamatórias que contribuem para o fomento do processo inflamatório no organismo (Dinarello, 2000). Essas podem afetar o processo de remodelamento dos ossos, processo esse, necessário para garantir um maior crescimento físico ao indivíduo, sobretudo, se as infecções (bacterianas ou virais) envolvem células que conformam o tecido ósseo (Stephensen, 1999; Crimmins e Finch, 2006).

2.5 Os Determinantes Socioeconômicos: As condições socioeconômicas e a urbanização

Se a estatura final de um indivíduo depende diretamente das condições de nutrição e de saúde às quais esteve exposto durante a infância e adolescência, ela também depende, mesmo que indiretamente, das condições socioeconômicas sob as quais os indivíduos estão submetidos (Silventoinen, 2003). Os cientistas sociais identificaram a existência de uma relação entre indicadores socioeconômicos (renda, escolaridade dos pais, local de residência, ocupação dos pais e as condições de vida associadas ao processo de urbanização) e a estatura final de um indivíduo (Steckel, 1995; Weil, 2007), o que torna de suma importância a inclusão de tais dimensões na discussão.

As condições socioeconômicas, principalmente da família, agem sobre o crescimento infantil, uma vez que elas apresentam uma forte influência no ambiente físico e social em que se desenvolve a criança, assim como nas suas condições de saúde (Curi & Menezes-Filho, 2009). Dessa forma, condições socioeconômicas adversas podem afetar, parcial ou totalmente, o processo de crescimento das crianças (Steckel, 2008). A título de exemplificação, consideremos como indicador das condições socioeconômicas a renda familiar (ver FIG. 1) que é um indicador da disponibilidade de recursos econômicos em um domicílio que estão destinados, dentre outras coisas, à compra de bens associados às condições de nutrição e saúde (Peracchi, 2008; Case, Lubotsky & Paxon, 2002; Steckel, 1995). Tais recursos são necessários para a aquisição de uma quantidade adequada de alimentos e de serviços associados com o cuidado da saúde (Steckel, 1995). Nesse contexto, famílias com uma menor renda terão conseqüentemente, uma menor disponibilidade de recursos para investir em nutrição e saúde ao serem comparadas com as famílias de maior renda. Ao longo prazo o impacto da baixa renda pode ser observado na estatura final das crianças, uma vez que elas estão mais suscetíveis a uma nutrição inadequada e mais expostas a problemas de saúde ao longo de toda a infância (Case, Lubotsky & Paxson, 2002; Curi & Menezes-Filho, 2009).

As evidências da relação existente entre a renda e a estatura também podem ser observadas em estudos históricos que utilizaram dados agregados no nível de país (Steckel, 2008). Essas pesquisas, além de sugerir a relação entre a estatura e a renda per capita, apontam para um aumento da estatura dos indivíduos nos períodos de crescimento econômico (Steckel, 2008; Jacobs & Tassenaar, 2004). Na mesma linha, Steckel (2008) apresenta evidências que comprovam um declínio na estatura média quando as condições econômicas (aproximadas pela renda per capita) pioram. Tais afirmações estão sustentadas por pesquisas históricas realizadas em diferentes países europeus (Komlos, 1998) como Itália (A'Hearn, 2003), Inglaterra (Floud & Harris, 1997; Komlos, 1993a; Komlos, 1993b) e Estados Unidos (Steckel, 1995; Komlos, 1998). Também existem evidências para alguns países na América Latina como é o caso do México durante o século

XIX (Carson, 2005; Coastworth, 1978), Argentina de 1900 – 1940 (Salvatore, 2010; Baten, Pelger & Twrdek, 2009), Brasil e Peru (Baten, Pelger & Twrdek, 2009).

No entanto, podemos detectar uma controvérsia na literatura nesse ponto já que mesmo em situações de rápido crescimento econômico observaram-se períodos onde o bem-estar biológico (aproximado pela média da estatura final) não apresentou melhoras (Steckel, 2008). Podemos citar como exemplo, a queda observada na estatura adulta durante a revolução industrial na Inglaterra (Komlos, 1996; 1998) e também nos Estados Unidos após 1840 (Gallman, 1996). Diversas são as razões que podem ser argumentadas para a explicação desse paradoxo, mas diferentes autores (Komlos, 1998; Steckel, 2004; Haines, 2004) coincidem nos seguintes pontos: aumento da desigualdade social; mudança no preço dos alimentos; aumento na variabilidade da renda; crescimento populacional (principalmente nas áreas urbanas); precário processo de urbanização (observado durante o início da revolução industrial); mudanças na intensidade do trabalho; variações climáticas; mudanças na carga de doenças existentes; ou ainda, um aumento na volatilidade nos ciclos dos negócios.

Embora a renda seja uma medida que exerce uma grande influência sobre a estatura nas idades adultas, por viabilizar condições de nutrição e saúde durante a infância e adolescência (Weil, 2007) é necessário considerar outros fatores que, para além dela, também contribuem na determinação da estatura final. É o caso do preço relativo dos alimentos. Após comparar as condições de nutrição dos americanos e ingleses, que viveram no século XIX, Logan (2006) identificou melhores condições de nutrição entre os americanos e atribuiu esse fato ao preço relativo dos alimentos na América que era 20% mais baixo que na Inglaterra. Outros fatores, como os culturais e, especificamente, a forma como se dá a distribuição dos recursos no domicílio, também podem afetar a estatura final das crianças (Steckel, 1995; 2008; Moradi, 2006). Se é certo que as crianças que residem em domicílios com uma maior renda dispõem de uma maior quantidade

de recursos a serem investidos em bens relacionados com nutrição, saúde e moradia (Case, Lubotsky & Paxson, 2002), a informação isolada de renda domiciliar não diz nada a respeito de como são distribuídos os recursos dentro do domicílio. Em algumas culturas, segundo Steckel (1995; 2008), a distribuição de recursos no domicílio, por parte dos pais, não é necessariamente equitativa. Em muitas sociedades a preferência dos pais por seus filhos varia por gênero e, neste caso, a composição por sexo do domicílio pode, por exemplo, afetar a distribuição dos recursos destinados à alimentação. Seguindo esta mesma linha, Ayalew (2005) sugere que a distribuição de recursos em algumas sociedades depende das habilidades dos filhos, sendo que o maior investimento em educação é realizado nas crianças que os pais identificam maiores habilidades. Contudo, mesmo partindo do ideal de que há uma distribuição igualitária dos recursos destinados à alimentação e saúde no domicílio, se a quantidade de filhos é muito grande, a distribuição dos recursos para cada filho tende a ser menor e isso afeta as condições de nutrição (Moradi, 2006; 2010).

Outra medida da condição socioeconômica associada à estatura nas idades adultas é o nível de escolaridade dos pais, principalmente da mãe (Desai e Alva, 1998; Dasgupta et al 2008). A escolaridade dos pais exerce um efeito positivo na estatura final das crianças, uma vez que mães com maior escolaridade dispõem de maiores recursos e habilidades cognitivas (Rubalcava e Teruen, 2004) que são úteis para garantir a nutrição e saúde de seus filhos, sobretudo, nos primeiros anos de vida. Pesquisas conduzidas por Godoy, Reyes Garcia et al (2005) e Godoy e Leonard et al (2006) verificaram que nas sociedades indígenas da Amazônia Boliviana o nível de escolaridade das mães está associado a uma transferência de recursos para as filhas. Assim, mães com maior escolaridade destinam uma maior quantidade de recursos às filhas. Outra pesquisa, conduzida no Brasil, mostrou que crianças cujas mães eram analfabetas apresentavam uma tendência maior de déficit de estatura (razão de chances: 1,72) ao serem comparadas com as crianças cujo suas mães cursaram nove ou mais séries (Engstrom & Anjos, 1999).

2.6 A urbanização e sua relação com as melhoras nas condições de saúde

As medidas de saúde pública, assim como os avanços na tecnologia médica, foram responsáveis pelo controle das epidemias e também pela redução da mortalidade infantil na América Latina (Palloni, 1981; Davison, Sandbu & Wang, 2004). A implementação dessas medidas está relacionada ao avanço do processo de urbanização. Esse processo pode ser entendido como a transição entre uma sociedade tradicional, basicamente rural, para uma sociedade moderna, geralmente industrial. As áreas urbanizadas passam a fornecer melhores condições de moradia assim como maior acesso a atendimentos médicos e oportunidades de emprego, além de acesso a serviços públicos como água encanada, rede de esgoto, etc. (Moradi, 2006). Além disso, as áreas urbanas contribuem de forma positiva na redução do impacto que as más condições socioeconômicas podem exercer sobre a estatura final de uma criança. Evidências obtidas a partir de um estudo conduzido na região sul do Brasil sugerem que investimentos em programas habitacionais e de saneamento básico são de grande importância para diminuir o impacto negativo das condições socioeconômicas desfavoráveis sobre o crescimento das crianças (Drachler et al, 2003).

Contudo, a maior parte das evidências, que documentam a relação existente entre a urbanização e as variações na estatura nas idades adultas, se sustenta nas pesquisas realizadas a partir da década de 1970. Tais pesquisas, com o objetivo de determinar a influência que o processo de industrialização exerceu nas condições de bem-estar das pessoas (Floud et al, 1990) utilizam os dados históricos de estatura, dando uma especial atenção ao século XIX, período em que muitas sociedades européias atravessaram um processo de transformação como consequência da Revolução Industrial e da Transição Demográfica (Alter, 2004a; Floud e Harris, 1997; Floud et al, 1990; Komlos, 1993a; Komlos, 1993b; Komlos, 1993c). Tanto para a Europa, quanto para os Estados Unidos, é possível

observar ciclos similares na evolução das séries históricas de estatura média e esperança de vida desde o século XVIII (Floud et al, 1990; Komlos, 2003; Fogel, 2004b; Komlos, 2007a; Komlos, 2007b). Nos dois casos há uma concordância entre o aumento da esperança de vida e da estatura média nestas populações. Fogel (2004b p. 1-19) sugere que esse aumento observado na estatura média é consequência de uma melhora nas condições de nutrição e saúde dos indivíduos, decorrentes de um aumento no consumo de calorias e proteínas, acarretado pelo processo de urbanização e, subsequente aumento da renda per capita. Floud et al (1990, p. 326) apontam essas melhorias como responsáveis pelo aumento do bem-estar da classe trabalhadora nessas sociedades, originando um aumento da estatura média das coortes nascidas durante os séculos XVIII e XIX.

A literatura também faz referência a períodos nos quais se observam, no tempo, retrocessos nos ganhos obtidos na estatura média (Steckel, 2008). Durante o segundo quarto do século XIX, Floud et al (1990), em uma análise das tendências da estatura nas áreas urbanas do Reino Unido, também observaram períodos de tempo onde esse indicador não apresentou variações positivas, identificando, inclusive, um declínio significativo em alguns períodos de tempo. Komlos (1998) em uma pesquisa realizada nos Estados Unidos, se baseado em dados de estatura dos cadetes da academia militar de West Point, também observou essas variações para os nascidos após 1840. Essa variação negativa na estatura média sugere um declínio nas condições de vida de ambos os países e pode ser explicada, segundo Fogel (1984; 1986), por uma deteriorização das condições de saúde decorrentes das precárias medidas de saneamento básico da época, principalmente, o deságüe do esgoto nos rios de onde se extraía a água para consumo.

Em resumo, as mudanças históricas observadas na estatura das diferentes coortes na Europa e nos Estados Unidos são o resultado de variações em diferentes fatores, principalmente, nas condições de nutrição e saúde. Essas mudanças afetaram diretamente o crescimento físico das crianças, sobretudo,

daquelas nascidas durante os períodos de crise, originando uma queda acentuada da estatura nas idades adultas nos casos em que essas condições persistiram por muito tempo (Steckel, 2008). Neste sentido, as crianças sobreviventes aos períodos de crise apresentam uma constituição física mais fragilizada em comparação com crianças nascidas fora da crise. O principal problema está nos indivíduos que apresentam esta constituição física mais frágil serem mais vulneráveis a doenças degenerativas durante as idades adultas, doenças essas, que além de aumentar seu risco de morte, também limitam a capacidade de geração de recursos econômicos.

2.7 O efeito das condições de nutrição, saúde e socioeconômicas durante a infância e adolescência, aproximadas pela estatura adulta, sobre as condições de saúde e produtividade nas idades adultas.

Nas seções anteriores deste capítulo, temos discutido a estatura final como uma medida do bem-estar biológico de uma pessoa. Também discutimos a importância das condições de nutrição, saúde e socioeconômicas na sua determinação. Embora não seja o foco central do presente trabalho, é importante colocar, como indicador das condições de saúde de um indivíduo, que a estatura encontra-se associada a uma série de eventos adversos na saúde futura dos indivíduos. De um lado, uma baixa estatura encontra-se relacionada com uma maior prevalência de determinadas doenças não transmissíveis e um maior risco de morte. Pelo outro, indivíduos com menor estatura apresentam uma menor produtividade no trabalho. Esta seção discute a relação entre a estatura final e os eventos relacionados com as condições de saúde e socioeconômicas futuras dos indivíduos.

2.7.1 A associação entre estatura, mortalidade e prevalência de doenças não transmissíveis.

Vários estudos têm mostrado a existência de uma relação entre os indicadores antropométricos, tais como a estatura, o peso e o IMC e as medidas da condição de saúde, como a mortalidade e a prevalência de doenças não transmissíveis (Waalder, 1984; Costa, 2002; Elo e Preston, 1992; Fogel, 2004b). A existência dessa associação motivou um maior interesse por parte dos pesquisadores da área de saúde pública no sentido de buscar no presente um melhor entendimento das condições de saúde da população como forma de prever as condições de saúde futuras (Deaton, 2007).

Diferentes são os trabalhos que tem estabelecido o poder preditivo da estatura, do peso e do IMC com respeito à morbidade e mortalidade nas idades adultas jovens e nas idades avançadas (Costa e Steckel, 1997; Elo e Preston, 1992; Costa, 1993; Costa, 2002; Fogel, Costa e Kim, 1993; Peck e Vagero, 1989; Waalder, 1984). Dentre esses trabalhos se destaca o realizado por Waalder (1984) na Noruega, onde analisou, comparativamente, o risco de morte – aproximado pela Taxa Bruta de Mortalidade, para homens com idades entre os 40 e 59 anos – e suas respectivas medidas antropométricas (estatura e IMC). Através desses dados, Waalder construiu curvas que lhe permitiram observar, no caso específico da estatura, a existência de uma relação inversa com a mortalidade, ou seja, o autor concluiu que indivíduos que apresentavam menor estatura formavam um grupo com maior risco de morte.

As evidências apresentadas por Waalder (1984) serviram de base para o desenvolvimento de outras pesquisas como as conduzidas por Fogel e Costa (1997) e Fogel (2004a). Esses autores utilizaram, simultaneamente, a estatura e o IMC dos indivíduos da pesquisa de Waalder (1984) e construíram superfícies que relacionam essa combinação de indicadores com o risco de morte. O principal

resultado encontrado neste estudo foi que, mesmo quando os indivíduos apresentavam um peso adequado, o risco de morte continuava sendo maior entre os indivíduos com menor estatura. Esse achado já tinha sido evidenciado por Fogel, Costa e Kim (1993) em uma pesquisa que mostrou a associação entre baixa estatura e maior prevalência de doenças transmissíveis e não transmissíveis.

Dentre os trabalhos que fazem referência às doenças não transmissíveis, algumas pesquisas indicam a existência de uma associação inversa entre a estatura e a incidência de doenças coronárias e cerebrovasculares, como são o infarto do miocárdio e doença coronária (Davey Smith et al, 2000; McCarron et al ,2002; Njolstad et al,1999). A pesquisa conduzida por Davey Smith et al (2000) foi realizada com homens e mulheres da região oeste da Escócia, recrutados no período 1972 – 1976, e acompanhados por 20 anos. Os resultados de tal pesquisa apontam para uma associação inversa entre a estatura e a incidência de doenças coronárias, infarto e doenças respiratórias, mesmo quando controlando por condição socioeconômica e fatores de risco para doenças cardiovasculares. Os autores apontaram ainda a função pulmonar como um mediador importante no risco de morte por doenças cardiorrespiratórias e Também apontaram para uma associação entre a mortalidade por câncer e a estatura adulta.

Outra pesquisa longitudinal, conduzida por McCarron et al (2002), com o objetivo de identificar a associação entre a estatura e determinadas causas específicas de mortalidade, acompanharam 8.361 pacientes de um hospital na Escócia durante 40 anos. Entre os resultados os autores encontraram um menor risco relativo (estimado em $RR= 0,78$) de morte por doenças cardiovasculares e doenças cardiorrespiratórias em indivíduos com maior estatura, controlando por possíveis efeitos de confundimento. Os autores também concluem que fatores, tais como, o ambiente intra-uterino e as condições de nutrição e saúde estão associados com o crescimento durante os primeiros anos de vida e seriam os responsáveis pela

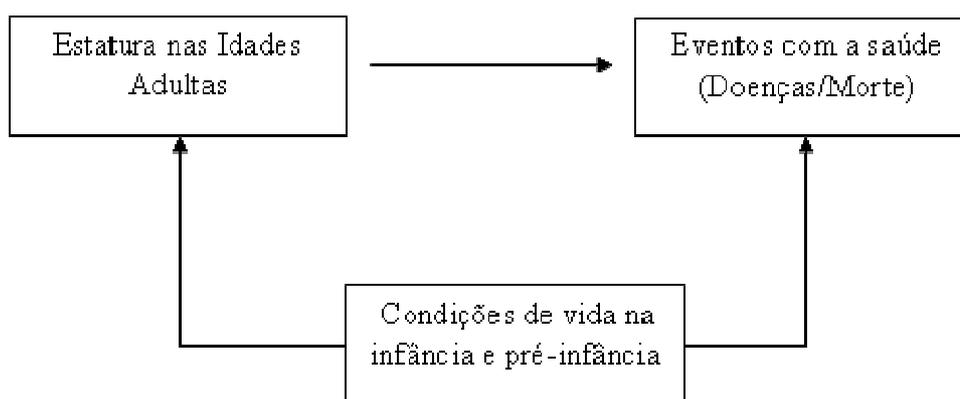
associação observada entre a estatura e a mortalidade por doenças cardiovasculares nas idades adultas e avançadas.

Além da associação entre a estatura e as doenças cardiovasculares e cardiorrespiratórias, também existem evidências que apontam para uma associação positiva entre a estatura e determinados tipos de câncer (Batty et al 2009; Gunnell et al 2001; Davey Smith et al, 2000). Em uma extensa revisão da literatura Gunnell et al (2001) documentou a maior parte dos estudos realizados no período 1966 – 2000 e foi possível estabelecer uma associação entre a estatura e o câncer colorectal, de próstata, de mama, de tiróide, entre outros. Os achados na literatura por Gunnell et al (2001) são coerentes com os resultados da pesquisa conduzida por Batty et al (2009) na Ásia, onde, a partir de um estudo longitudinal, controlando por possíveis efeitos de confundimento (escolaridade, uso de fumo) Batty et al (2009), concluem que pessoas mais altas apresentam um maior risco de desenvolver determinados tipos de câncer. Por exemplo, homens, em média 6 cm mais altos, apresentam um risco maior de desenvolver carcinoma de intestino (Risco Relativo = 1.16) e de bexiga (Risco Relativo = 1,31). Já as mulheres mais altas apresentaram um maior risco para carcinoma de intestino (Risco Relativo=1,27), câncer de mama (Risco relativo = 1,23) e câncer de fígado (Risco relativo=2,02). Os resultados deste estudo mostram uma associação positiva entre a estatura e o desenvolvimento de determinados tipos de câncer. No entanto, observa-se que o risco de morte (por todas as causas) das pessoas mais altas é menor. Por esta razão os autores tentam explicar a existência dessa associação, entre o câncer e a estatura, como o resultado de fatores ambientais, principalmente, as condições de nutrição durante a infância e adolescência.

Embora a estatura e o peso estejam relacionados com a mortalidade e com uma maior prevalência de doenças não transmissíveis, Fogel e Costa (1997) são enfáticos ao afirmarem que, nem a estatura, nem o peso são as causas que originam o aumento ou a queda da prevalência das doenças não transmissíveis. A estatura e o peso podem, segundo eles, ser considerados indicadores que

aproximam os processos fisiológicos que não podem ser medidos diretamente (Fogel e Costa, 1997). Sammalisto (2008) sugere que a associação observada entre a estatura e as condições de saúde, durante as idades adultas e avançadas, pode ser resultado de um efeito de confusão originado por um fator que está relacionado à estatura e às condições de saúde nas idades adultas e avançadas (ver FIG. 2). Nesse caso, o fator que estaria gerando uma correlação espúria seria as condições de vida durante a infância (Forsen et al, 1997; Kaplan e Salonen, 1990; Rahkonen et al 1997).

Figura 2. Relação entre a estatura nas idades adultas e os eventos relacionados à saúde, mostrando a influência das condições na infância como possível fator de confusão



Barker (1992) argumenta que é possível explicar a prevalência das doenças não transmissíveis nas idades adultas a partir das condições sob as quais o indivíduo esteve exposto durante a gestação e a primeira infância. Ele sugere a existência de uma relação entre o desenvolvimento sadio do feto e as condições de nutrição e/ou o consumo de toxinas (tabaco, álcool ou narcóticos) pela mãe durante a gravidez. Uma vez que a má alimentação e/ou o consumo de toxinas pela gestante pode comprometer o peso e o tamanho do recém nascido, afetando seu desenvolvimento posterior (Cornelius et al, 2002; Rona, Chinn e Florey, 1985; Shu et al, 1995).

Para Fogel (2000) as variações observadas, tanto na estatura, quanto no peso de um indivíduo podem ser o resultado de variações na composição química dos tecidos que revestem os órgãos vitais. Essas variações podem comprometer a qualidade das transmissões elétricas entre as membranas celulares ou o funcionamento dos sistemas vitais afetando seu desenvolvimento normal. O argumento de Fogel (2000) se sustenta na pesquisa realizada por Tanner (1993). Segundo este autor, a estrutura básica da maioria dos órgãos é determinada no útero e ao longo da primeira infância, assim, órgãos com um pobre desenvolvimento durante essas etapas do crescimento podem apresentar problemas em um menor espaço de tempo, em comparação àqueles bem desenvolvidos. Steckel (2008) sugere que a estatura se apresenta como um bom indicador dessas condições, uma vez que, indivíduos que cresceram em ambientes mais favoráveis atingiram uma maior estatura e, por consequência, um melhor desenvolvimento durante o período que compreende a etapa fetal e a primeira infância (Sammalisto, 2008; Case e Paxon, 2010a).

Em resumo, a estatura pode ser considerada como um bom indicador, tanto das condições de saúde atuais quanto das condições de saúde futuras de um indivíduo. Mas, a estatura também é uma característica humana fundamental que se relaciona com diferentes características sociais e psicológicas (Sammalisto, 2008). Dentre essas características podemos destacar a geração de recursos econômicos e o nível socioeconômico, cuja discussão será apresentada a seguir.

2.7.2 A relação entre a estatura nas idades adultas, a produtividade e a condição socioeconômica.

A estatura final de um indivíduo não somente encontra-se associada com suas condições de saúde durante as idades adultas e avançadas. Também existem evidências na literatura que apontam para uma associação da estatura com a condição socioeconômica e a produtividade do trabalho de uma pessoa (Pérsico

et al, 2004; Case & Paxson, 2008b; Thomas & Strauss, 1997). De acordo com Périco et al (2004), em média, homens e mulheres com uma maior estatura tendem a ter salários maiores que seus pares com menor estatura. Esse padrão foi observado tanto nos países desenvolvidos quanto nos países em desenvolvimento. Pesquisas conduzidas no Brasil (Thomas & Strauss, 1997; Strauss & Thomas, 1998; Schultz, 2005), Ghana e Costa do Marfim (Schultz, 2002; Schultz, 2005) mostraram uma associação positiva entre a estatura nas idades adultas e a renda.

A pesquisa conduzida no Brasil por Thomas & Strauss (1997) teve como objetivo examinar o impacto de dois indicadores antropométricos (estatura e índice de massa corpórea) sobre os salários dos trabalhadores com idades entre 15 e 50 anos que residem nas áreas urbanas do Brasil. Entre os resultados obtidos foi possível observar que homens e mulheres mais altos ganham mais, mesmo controlando por outras medidas da condição de saúde e a escolaridade. Estudos similares realizados no Peru (Murrugarra e Valdivia, 2004; Cortez, 1999), na Colômbia (Ribero e Nuñez, 1999) e no México (Parker, 1999; Knaul, 2000) usando dados de pesquisas domiciliares realizadas na década de 1990 também demonstram a existência da relação descrita anteriormente (Savedoff e Schultz, 2000). Já nos países desenvolvidos, diversas pesquisas vêm sendo realizadas à procura de uma associação entre a estatura e a renda. Dentre essas pesquisas temos a de Meyer e Selmer (1999) realizada na Noruega, as de Heineck (2005; 2006) realizadas na Alemanha e a de Rashad (2008) conduzida nos Estados Unidos e todas apontando para uma relação entre a estatura, assim como de outras medidas antropométricas, com a renda.

Diversas hipóteses vêm sendo apresentadas para explicar a relação existente entre a estatura e os salários. Alguns autores argumentam que nos países em desenvolvimento um maior valor do salário está associado a uma melhor condição de saúde, assim como maior força para a realização de determinadas tarefas físicas ambas associadas à maior estatura (Steckel, 1995; Strauss &

Thomas, 1998). Nos países desenvolvidos, as pesquisas têm focalizado os fatores de tipo social como responsáveis pelas diferenças monetárias nos salários. Pérsico et al (2004), por exemplo, sugere que os meninos mais altos durante a adolescência são mais propensos a participarem de atividades sociais que contribuem positivamente na construção do capital humano futuro, atribuindo a essas experiências os maiores ganhos monetários nas idades adultas. Uma segunda hipótese, para explicar os maiores ganhos monetários dos indivíduos mais altos nas sociedades desenvolvidas, é a existência de discriminação no mercado de trabalho. Nesse ponto, Magnusson et al (2006) sugere que trabalhadores com uma maior estatura são preferidos pelos empregadores porque são considerados mais confiantes e dogmáticos em comparação com os trabalhadores com menor estatura. Autores como Harper (2000), Wada & Tekin, (2007) e Case et al (2008b) sugerem que há no mercado de trabalho uma restrição para candidato com estatura mais baixa. A dominância social também sido apontada como hipótese na explicação dos maiores salários por parte das pessoas mais altas. Klein et al (1972) e Hensley (1994) verificaram que as pessoas com maior estatura podem obter maiores salários durante a negociação das condições de sua contratação, devido a seu melhor domínio interpessoal. Contudo, a relação entre a estatura final e a condição socioeconômica não se limita apenas à renda, ela é observável também em outras dimensões da condição socioeconômica como, por exemplo, a escolaridade e a ocupação (Marmot, 1995; Silventoinen et al 1999; Pawlowski et al 2000; Silventoinen, 2000a). Isso significa que as pessoas com maior estatura desfrutam de maior escolaridade e melhor posição socioeconômica, que as pessoas com menor estatura (Cavelaars et al 2000; Silventoinen, 2000a).

Uma explicação mais simples é colocada por Case & Paxson (2008a). Segundo essas autoras, as condições socioeconômicas dos indivíduos, quando observados já nas idades adultas, são, provavelmente, o resultado das condições sociais a que estiveram sujeitos ao longo do período que compreende a gestação e adolescência (Case & Paxson, 2008a; Case, Lubotsky & Paxson, 2002; Sammalisto, 2008). Como exemplo, podemos citar a associação encontrada por

Sammalisto (2008) e Case, Lubotsky & Paxson (2002) entre a estatura e a condição socioeconômica, associação esta que, segundo suas análises, pode ser atribuída a dois fatores, quais sejam:

1. Pais com uma melhor condição socioeconômica dispõem de maiores recursos para investir em seus filhos;
2. O nível de escolaridade dos pais, assim como sua condição socioeconômica, contribui para determinar as condições de saúde e socioeconômica futuras dos filhos.

Silventoinen, (2003) afirma que a posição social da família, mensurada através de indicadores como a escolaridade do pai e da mãe, está associada significativamente com a estatura das crianças, ou seja, pais com melhor posição social tendem a ter filhos com maior estatura. Tais resultados têm sido observados tanto em estudos conduzidos nos países em desenvolvimento (Singh e Harrison, 1997; Bégin et al, 1999 Cameron e Williams, 2009) quanto nos países desenvolvidos (Cernerud,1995; Murasko, 2009). No mesmo sentido Case & Paxson (2008a; 2008b), a partir de uma pesquisa conduzida nos Estados Unidos e no Reino Unido, apontam que pessoas com uma maior estatura atingem um nível de renda mais elevado devido à maior habilidade cognitiva que possuem. Ainda segundo as autoras, os indivíduos com uma maior estatura durante a adolescência, também apresentavam essa característica física durante a infância, refletindo-se em um melhor desempenho nos testes de habilidade cognitiva durante as idades que antecedem o ingresso à escola. Isso por si já pode exercer um efeito seletivo na formação do capital humano. Em outro trabalho Case & Paxson (2008b) sugerem que a maior habilidade cognitiva durante as idades adultas se reflete em uma melhor saúde mental, permitindo aos indivíduos com maior estatura realizarem suas atividades diárias com um melhor desempenho.

Após revisão bibliográfica, concluímos este capítulo destacando a importância das condições de vida durante a infância e adolescência. Essas condições podem ser aproximadas pelas condições de nutrição (principalmente à disponibilidade de alimentos ricos em proteínas e calorias) e as condições de saúde (principalmente, à prevalência de doenças transmissíveis). Contudo, a quantidade (e qualidade) dos alimentos consumidos por um indivíduo, assim como seu acesso a serviços com a saúde, depende da disponibilidade de recursos econômicos existentes, assim como dos investimentos públicos em água encanada e saneamento básico. O conjunto desses fatores contribui na determinação da estatura final do indivíduo e está relacionada com diferentes eventos demográficos, em especial com as condições de saúde e a produtividade de indivíduos adultos. Por tanto, essas condições contribuem na determinação do nível socioeconômico dos indivíduos que afetará as condições de vida das futuras gerações de uma população.

3 BANCOS DE DADOS

3.1 Introdução

A função principal deste capítulo é descrever detalhadamente os conjuntos de dados utilizados na presente tese. O capítulo encontra-se dividido em seis seções, incluindo esta introdução. A segunda seção inicia com uma apresentação das características econômicas, demográficas e de saúde dos onze países analisados. A escolha desses onze países: Bolívia, Brasil, Colômbia, El Salvador, Equador, Guatemala, Honduras, México, Nicarágua, Panamá e Peru foi feita, principalmente, pela disponibilidade de informações antropométricas em cada um deles. Uma segunda razão que guiou a escolha desses países foi a similaridade existente em termos de transição demográfica, epidemiológica e econômica.

Na terceira seção, esclarecemos as diversas fontes de dados antropométricos utilizados e as possíveis limitações que possam existir como, por exemplo, a presença de seletividade nas coortes. Na sequência, será descrito o processo de construção de dois novos bancos de dados contendo informações agregadas para as coortes nascidas entre 1960 e 1985 em cada país quando completaram as idades de 0 (zero), 5 (cinco), 10 (dez) e 15 (quinze) anos. A escolha específica dessas idades foi feita baseando na evolução do crescimento humano, sendo que a maior parte desse crescimento ocorre durante os primeiros cinco anos de vida e continua durante os anos que precedem a puberdade, podendo, neste período, ainda é possível recuperar o crescimento, caso as condições de saúde e nutrição durante os cinco primeiros anos de vida não tenham sido adequadas (Bozolli et al, 2009; Steckel, 1995). Assim, será possível analisar se existe uma maior influência dos indicadores, considerados no presente trabalho, em alguma das idades escolhidas. Na quinta seção apresentamos as fontes de dados de nutrição e saúde. Na sexta e última seção, são apresentadas as fontes de dados socioeconômicos e de urbanização.

3.2 Contextualização dos países

3.2.1 Renda e desigualdade

Os onze países considerados se caracterizam por apresentar um crescimento significativo do PIB per capita desde o início do século passado (Astorga, Berges & Fitzgerald, 2005). No entanto, existem diferenças no ritmo de crescimento entre esses países. Alguns atingiram valores de taxa de crescimento mais altos e em um menor período de tempo em comparação a outros países que também cresceram só que atingindo níveis menores. Como exemplo, podemos citar a variação observada no PIB per capita do México (US 1.284) e Panamá (US 1.255) cujo valor estimado no ano de 2000 registrou um aumento superior a 150%, em comparação ao valor observado em 1950. Durante esse mesmo período, países como Bolívia e Peru, também apresentaram variações positivas, mas em menor magnitude, já que estas se encontraram em torno de 30% do valor observado em 1950 (Astorga, Berges & Fitzgerald, 2005).

Apesar da observação deste aumento no PIB per capita, ele não se traduziu em melhoras nas condições de vida das populações destes países (Astorga, Berger & Fitzgerald, 2005). Ao contrário do esperado, os países da América Latina fecharam o século XX com uma grande desigualdade nas condições de vida (Salvatore, Coastworth & Challú, 2010). Essa desigualdade pode ser observada nos valores dos índices de GINI estimados para o período 2005-2009 (ver TAB. 2). Esses valores encontram-se em torno de 0,53 e indicam que nos onze países analisados existe uma elevada concentração de renda que não favorece a maior parte da população, ou seja, é característico desses países a concentração da maior parte dos recursos produzidos por uma pequena parcela da população, enquanto a grande maioria tem que dividir uma fração muito pequena.

As desigualdades na distribuição de recursos também podem ser observadas quando analisamos outras características como são a distribuição espacial da pobreza e as diferenças entre grupos étnicos. Um denominador comum a todos os países analisados é a grande disparidade existente entre as áreas urbanas e rurais. As áreas rurais destes países apresentam a maior parcela da população

em situação de pobreza e pobreza extrema, em comparação com as áreas urbanas. No caso da Bolívia, Equador, Guatemala, Honduras, México, Panamá e Peru o percentual da população rural em condição de pobreza é superior a 70% de toda a população (WHO, 2007).

Tabela 2. Distribuição dos seis países considerados, segundo tipo de economia e Índice de GINI, período 2005 – 2009

País	Tipo de Economia ⁽¹⁾	Desigualdade em Renda ⁽²⁾
Bolívia	Renda Média Inferior	57,90
Brasil	Renda Média Superior	55,02
Colômbia	Renda Média Superior	58,49
El Salvador	Renda Média Inferior	46,85
Equador	Renda Média Inferior	54,37
Guatemala	Renda Média Inferior	53,69
Honduras	Renda Média Inferior	55,31
México	Renda Média Superior	51,61
Nicarágua	Renda Média Inferior	52,33
Panamá	Renda Média Superior	54,93
Peru	Renda Média Superior	50,20

Fonte: Banco Mundial (2010b) World Development Indicators; Banco Mundial (2010a) List of economies; Nota: (1) Definido pelo Banco Mundial (2) Valores estimados para o Índice de GINI, período 2005-2009.

3.2.2 Demografia e Saúde

Também podemos acrescentar que os onze países analisados encontram-se atravessando um processo de mudanças demográficas caracterizado pela redução nos níveis de fecundidade e um aumento na esperança de vida ao nascer. Em média a Taxa de Fecundidade Total (TFT) caiu para 2,76 filhos por mulher e a esperança de vida subiu para 72 anos nestes países (ver TAB. 3). No entanto, a velocidade com a qual estão ocorrendo essas mudanças não é a mesma para todos os países analisados. A título de exemplificação, podemos considerar a informação de alguns indicadores demográficos estimados para os onze países entre os anos 2002 – 2009 e apresentados na TAB. 3. Analisando os

valores estimados para a Taxa de Fecundidade Total (TFT) é possível observar que tanto o Brasil (1,8) quanto o México (2,1) encontram-se em um estágio mais adiantado da transição em fecundidade, com valores abaixo (caso brasileiro) ou no nível de reposição. Já El Salvador (2,3), Colômbia (2,4), Panamá (2,5), Peru (2,6) e Nicarágua (2,7) encontram-se em um estágio intermediário, apresentado um declínio da fecundidade com valores abaixo dos três filhos por mulher. Os países mais atrasados na transição em fecundidade são: Guatemala (4,1), Bolívia (3,5), Equador (3,2) e Honduras (3,2), com valores acima de 3 filhos por mulher.

De forma similar, a mudança observada na esperança de vida ao nascer tem ocorrido de forma diferenciada entre os países. Na TAB. 3 observamos que em 2008, a esperança de vida ao nascer foi estimada acima de 60 anos em todos os países considerados. Dos onze países, o grupo formado por Panamá (75,6), México (75,0), Colômbia (73) e Brasil (72,4) apresentaram valores acima dos 70 anos, com valores estimados para a Taxa de Mortalidade Infantil abaixo dos 20 óbitos/1.000 hab. A esperança de vida mais baixa foi estimada para a Bolívia (65,7), seguida da esperança de vida estimada para a Guatemala (70,3), ambos apresentando as maiores Taxas de Mortalidade Infantil dentre os países analisados e também os maiores valores da Taxa de Fecundidade Total no período analisado (ver TAB. 3).

O declínio da fecundidade, combinado com um aumento na esperança de vida, tem originado uma redução da população jovem em países como Brasil, Colômbia, El Salvador, México, Panamá e Peru. Analisando os valores estimados da razão de dependência jovem, apresentados na TAB. 3, para o ano de 2009, observamos que nesses países, para cada grupo de 10 (dez) indivíduos com idades entre 15 e 64 anos, existe menos cinco indivíduos com idades entre 0 e 14 anos. Esse valor é inferior ao observado em 1960 quando existiam nove pessoas com idades entre 0 e 14 anos (Banco Mundial, 2010b). Uma consequência da redução na razão de dependência jovem nestes países é o aumento na proporção de pessoas consideradas em idades produtivas. Isso resulta em uma oportunidade demográfica (Bono Demográfico), que pode beneficiar o crescimento econômico de um país, se determinadas condições (principalmente os investimentos em capital humano) são dadas, já que o número de pessoas em

idade produtiva é maior quando comparado com o número de pessoas (crianças e idosos) que precisam de investimentos em educação e saúde (Wong & Carvalho, 2006; Lanza & Turra, 2010).

Tabela 3. Principais Indicadores Demográficos dos países considerados, período 2006-2009

País	TFT ⁽¹⁾	e ^o ⁽²⁾	TMI ⁽³⁾	RDJ ⁽⁴⁾	RDI ⁽⁵⁾
Bolívia	3,5	65,7	46	61,4	8,0
Brasil	1,8	72,4	18	38,5	10,0
Colômbia	2,4	73,0	16	44,6	8,4
El Salvador	2,3	71,3	16	53,3	11,9
Equador	3,2	75,1	21	49,8	10,4
Guatemala	4,1	70,3	33	78,0	8,2
Honduras	3,2	72,2	26	64,1	7,3
México	2,1	75,0	15	43,8	9,8
Nicarágua	2,7	73,1	23	58,2	7,5
Panamá	2,5	75,6	16	45,6	10,2
Peru	2,6	73,3	22	47,5	9,2

Fonte: World Development Indicators, Banco Mundial (2010b) Disponível em: <http://data.worldbank.org/indicador>. Acesso 26.11.2010; DHS Bolívia, 2008; DHS Brasil, 2006; DHS Colômbia, 2005; IRHS Equador, 2004; IRHS Nicarágua, 2006; IRHS El Salvador, 2008; DHS Peru, 2009. Nota: (1) Taxa de Fecundidade Total observada no ano da pesquisa; (2) Esperança de vida ao nascer estimada para 2008; (3) Taxa de Mortalidade Infantil estimada para 2008; (4) Razão de Dependência jovem estimada para 2009; (5) Razão de dependência idoso estimada para 2009.

As disparidades nas áreas urbanas e rurais observadas na distribuição de renda também podem ser identificadas quando analisamos os indicadores de fecundidade e mortalidade desses países. Em todos os países analisados, as áreas rurais se caracterizam por apresentar os maiores níveis de fecundidade (medidos pela TFT) e mortalidade infantil, quando comparadas com as áreas urbanas. Para exemplificar esta situação podemos considerar o caso da Nicarágua que no ano de 2006 teve a TFT urbana estimada em 2,2 filhos por mulher, enquanto que o valor da TFT rural encontrava-se em torno dos 3,5 filhos por mulher (IRHS, 2006). Em relação a Taxa de Mortalidade Infantil, estimada para as áreas urbanas da Nicarágua, esta foi de 24 crianças/1.000 hab., ao passo que nas áreas rurais o valor observado foi de 34 crianças/1.000 hab. (IRHS, 2006). O padrão é similar nos demais países para as duas taxas (WHO, 2007).

É preciso salientar que os onze países analisados são bastante heterogêneos quando analisamos suas condições de saúde. O perfil epidemiológico desses países é misto, sendo que em todos eles existe um maior peso das doenças não transmissíveis em comparação com as transmissíveis, como pode ser observado nas taxas de mortalidade (padronizadas por idade), apresentadas na TAB. 4. De acordo com essa informação, é possível observar que países como Brasil e México (ambos bastante adiantados na transição em fecundidade) apresentam uma taxa de mortalidade padronizada por doenças não transmissíveis quatro vezes maior que a taxa padronizada para doenças transmissíveis, estimada para o ano de 2004 (WHO, 2004).

Na Bolívia, caracterizado por apresentar valores elevados na mortalidade infantil, as principais causas de morte para as crianças com menos de um ano de idade são as infecções agudas respiratórias e as doenças diarréicas, sendo que a prevalência destas últimas encontrava-se em torno de 25%, segundo informações da DHS Bolívia (2003). Neste país ainda é elevada a prevalência de doenças causadas por parasitas, estimando-se um percentual de 50% nas crianças com idades entre 5 e 9 anos, principalmente, nas zonas tropicais do país. A desnutrição crônica é outro dos principais problemas que acometem as crianças menores de 5 anos. Para o ano 2003 se estimava que 27% dessas crianças padeciam de desnutrição crônica, sendo as crianças residentes nas áreas rurais as mais afetadas (37%) de acordo com a WHO (2007).

No Brasil, o cenário é um pouco diferente. Nas crianças com menos de um ano a mortalidade perinatal teve uma maior importância em comparação com as mortes por doenças transmissíveis e causadas por parasitas, estimadas em 4% no 2004, segundo a WHO (2007). Neste país existem desigualdades regionais que afetam a sobrevivência das crianças, ou seja, o risco de morte de uma criança da região nordeste é duas vezes maior em comparação ao risco que corre uma criança nascida na região sudeste. (WHO, 2007, PP. 149 - 172). As condições de saúde das crianças colombianas menores de um ano são similares às observadas no Brasil. As principais causas de morte para as crianças com idades entre 1 e 4 anos na Colômbia, identificadas no ano 2005, foram as infecções respiratórias

agudas, as deficiências nutricionais e anemias e as doenças infecciosas intestinais (WHO, 2007 pp. 220-241).

A taxa de mortalidade infantil estimada para o Equador, no ano 2008, foi de 21 óbitos/1.000 nascidos vivos (TAB. 3). No ano de 2003 as três principais causas de morte durante o primeiro ano de vida eram os transtornos associados com a duração da gravidez e o crescimento fetal, a influenza e a pneumonia.

Dentre os onze países analisados a Guatemala é aquele que apresenta o maior índice de mortalidade infantil. As condições de saúde das crianças menores de 10 anos também refletem as disparidades sociais existentes nesse país. Segundo a WHO (2007 pp. 392 – 411), no período 2001-2003, entre as principais causas de morte de crianças menores de um ano, estavam a pneumonia e as doenças diarréicas, ambas responsáveis por aproximadamente 39% dos óbitos ocorridos no período. A elevada prevalência dessas doenças no país também se confirma por estarem presentes entre as principais causas de morte, conjuntamente com a desnutrição, das crianças com idades entre 1 e 4 anos e também entre as crianças com idades entre 5 e 9 anos. A desnutrição neste último grupo afetou, principalmente às crianças de sexo feminino (WHO, 2007). Um panorama similar ao descrito acima pode ser observado para países como El Salvador (2004), Honduras (2001), Nicarágua (2003) e Peru (2004) segundo dados da World Health Organization (2007).

As condições de saúde no México têm melhorado muito nas últimas décadas e, entre os onze países analisados, aparece como o país com menor taxa de mortalidade infantil (15/1.000 nascidos vivos), segundo informações do Banco Mundial (2010b). Essa redução na mortalidade infantil também tem mudado as principais causas de morte das crianças menores de 1 ano que passaram a ser as afecções perinatal e causas congênitas, ambas responsáveis por 70% das mortes ocorridas no país durante o ano 2004 (WHO, pp. 524 –544). Embora se tenham conseguido avanços na diminuição da mortalidade por doenças infecciosas elas ainda persistem no México enquanto uma das principais causas de morbidade para as crianças entre 5 e 9 anos de idade. Durante o ano de 2004 as infecções

respiratórias, intestinais e parasitárias (assim como os problemas de desnutrição) foram apontadas como as principais causas de morbidade entre as crianças no grupo etário de 5-9 anos (WHO, 2007). Um cenário similar ao observado no México pode ser observado no Panamá.

Tabela 4. Taxas padronizadas de Mortalidade¹ segundo causa e país. America Latina, 2004 países selecionados

País	Taxa Bruta de Mortalidade ⁽²⁾		
	Doenças Transmissíveis	Causas Externas	Doenças Não Transmissíveis
Bolívia	290	74	765
Brasil	139	78	625
Colômbia	87	150	483
Equador	134	83	484
El Salvador	163	99	518
Guatemala	279	103	515
Honduras	174	68	761
México	73	55	501
Nicarágua	129	71	705
Panamá	95	52	417
Peru	231	60	534

Fonte: World Health Organization (2004). Disponível em: http://apps.who.int/gho/indicatorregistry/Action/view_indicator.aspx?iid=78 Notas: (1) óbitos / 100.000 hab. (2) Taxa padronizada por idade.

Em resumo, o crescimento econômico observado nesses países não parece estar associado com a melhora nas condições de saúde da população. Apesar da redução na taxa de mortalidade infantil desde 1940 devido ao controle das doenças transmissíveis através de medidas básicas de saneamento e saúde pública, provenientes dos investimentos realizados em infra-estrutura (Astorga, Berges & Fitzgerald, 2005), essas melhoras não tem atingido completamente a população rural (ou indígena). Estas populações ainda apresentam maior vulnerabilidade em comparação as populações urbanas, tanto nas condições de saúde quanto de acesso a outros serviços públicos. Em todos os países as populações rurais são as que apresentam um nível de escolaridade mais baixo e os maiores índices de pobreza.

No que se refere ao perfil epidemiológico, há diferenças entre os países analisados. Embora exista um maior peso das doenças não transmissíveis em comparação com as transmissíveis, estas últimas continuam afetando as

populações, principalmente a população com menos de 10 anos de idade, período em que ocorre a maior parte do crescimento humano. Entre as principais causas de mortalidade desse grupo populacional, na maioria dos países analisados, se destacam as doenças infecciosas (principalmente as infecções respiratórias agudas), as doenças diarréicas e as infecções parasitárias. A desnutrição crônica (baixa estatura para a idade) também se apresenta como um problema de saúde. O cenário apresentado servirá de base para explicar as possíveis diferenças na estatura final, em cada um dos onze países analisados.

3.3 As pesquisas domiciliares como fontes de dados antropométricos

Os dados de estatura usados no presente trabalho correspondem às pesquisas conduzidas pela ICF Macro, Demographic and Health Surveys (DHS), o CDC, Reproductive Health Surveys (RHS), o Banco Mundial, Living Standards Measurement Surveys (LSMS) e o Michigan Center for the Demography of Aging, Family Life Survey (FLS), em diferentes países da América Latina. Todas essas pesquisas domiciliares tem representatividade nacional nos países em que foram conduzidas e tem a vantagem de estar disponíveis na internet. Os dados das diferentes pesquisas DHS realizadas podem ser encontrados no seguinte endereço: <http://www.measuredhs.com>. Os dados da pesquisa IRHS no seguinte endereço: <http://www.cdc.gov/reproductivehealth/surveys>. Os dados da pesquisa Living Standards Measurement Surveys (LSMS) podem ser encontrados no endereço: <http://www.worldbank.org/lsm/lsmshome.html> e, finalmente, os dados da pesquisa FLS podem ser encontrados no endereço: <http://adcnet.psc.isr.umich.edu/data>. Uma característica comum a essas pesquisas é que as amostras coletadas por elas apresentam planejamentos de amostragem complexos. No caso das pesquisas DHS e RHS é uma prática comum sobre amostrar determinados subgrupos da população para melhorar a precisão das estimativas obtidas, pelo que, nos cálculos das estatísticas descritivas é necessário aplicar os pesos amostrais para manter a representatividade destes grupos na população (Macro, 1996).

Entre as informações coletadas por tais pesquisas estão incluídas uma série de medidas antropométricas das mulheres que reportaram idades entre 15 (quinze) e 49 (quarenta e nove) anos no momento da entrevista . Além dessas informações antropométricas, essas pesquisas também coletam algumas informações socioeconômicas das mulheres entrevistadas tais como o local de residência, o nível de escolaridade e indicadores de riqueza domiciliar, baseados na posse de bens ou na renda domiciliar. Esses dois últimos indicadores categorizam as mulheres em 5 grupos, sendo que o primeiro deles encontra-se formado pelas mulheres com a menor renda (ou riqueza) e o quinto por aquelas mulheres com maior renda (ou riqueza) domiciliar.

Os microdados de estatura, obtidos a partir de uma única pesquisa (ver TAB. 5), serão utilizados de duas formas neste trabalho. Na primeira, em cada país serão utilizados na forma de insumo para a estimação da estatura média das mulheres nascidas entre 1960 e 1985, segundo seu ano de nascimento. Para exemplificar essa situação, imaginemos que o banco de dados de Bolívia contém informações de estatura adulta e ano de nascimento para 2.000 mulheres, sendo que 200 dessas mulheres nasceram durante 1960. Logo, a partir dessas 200 informações individuais calcularemos a média aritmética que representará a estatura média das mulheres nascidas durante esse ano. Posteriormente, esses dados agregados de estatura média serão utilizados na construção de um novo banco de dados cuja descrição será detalhada na seção 3.3 deste capítulo. A segunda forma que os microdados de estatura serão utilizados é na avaliação das disparidades nutricionais segundo nível socioeconômico. Para isso, agregaremos as informações de estatura segundo cada categoria existente nos indicadores socioeconômicos. Por exemplo, consideremos as informações individuais de estatura e local de residência (urbano/rural) em um determinado país. Com base nos microdados de estatura, calcularemos a estatura média de todas as mulheres que reportaram residir em zonas urbanas no momento da entrevista. Um exercício similar será realizado com todas as mulheres que reportaram residir em áreas rurais. Essas informações permitirão a comparação de ambas as médias. Análises similares serão realizadas para todos os indicadores socioeconômicos considerados. Uma descrição mais detalhada dos métodos estatísticos

empregados para comparar essas médias estimadas será realizada na seção de métodos.

As informações contidas nessas pesquisas têm permitido realizar estudos sobre as condições de saúde das crianças. Por exemplo, Lutter & Rivera (2003) tem avaliado o estado nutricional das crianças em diferentes países usando dados das DHS realizadas na América Latina e outras regiões do mundo. Os resultados obtidos por esses autores mostram uma relação entre o tipo de dieta consumida pelas crianças e seus indicadores antropométricos. Outro estudo similar envolvendo crianças de diferentes regiões do mundo (inclusive da América Latina) foi conduzido por Mukuria & Cushing (2005). Esses autores procuraram avaliar o estado nutricional das crianças usando medidas antropométricas e de saúde das pesquisas realizadas entre 1991 – 2004.

Nem todos os países onde foram realizadas as pesquisas DHS/IRHS/LSMS dispõem de dados sobre a estatura das mulheres adultas para todos os anos em que a pesquisa fora realizada. No caso específico da DHS/IRHS, as pesquisas desenvolvidas durante a década de 1980 somente coletavam informação antropométrica das crianças com menos de cinco anos de idade. Na América do Sul países como Bolívia, Colômbia e Peru se caracterizam por um vazio de informações durante este mesmo período. Já nas pesquisas conduzidas entre 1988 e 1999 a estatura das mães passou a ser incorporada aos questionários se tornando um padrão em alguns países. No Brasil durante a década de 1990 foram realizadas duas pesquisas DHS (1991 e 1996), mas não foram coletados dados sobre antropometria. Na Bolívia, Colômbia e Peru essas informações começaram a ser coletadas a partir de 1994 (ICF MACRO, 2010).

Com a finalidade de aumentar a representatividade da estatura das mulheres em cada país, consideramos as pesquisas realizadas a partir de 2000, ano em que a maioria das pesquisas já coletavam informações para todas as mulheres. Na TAB. 5 temos a distribuição dos onze países analisados pela classificação do tipo de economia (Banco Mundial, 2010a) e também as pesquisas que serão utilizadas, identificadas pelo ano em que foram realizadas e a fonte (DHS/RHS/LSMS/FLS). Casos particulares são as pesquisas IRHS realizadas em Equador em 2004, e em El Salvador em 2009. Em ambos os casos somente

foram coletadas informações antropométricas das mulheres que tiveram filhos nos 3 anos anteriores à realização da pesquisa.

3.3.1 O Problema da Seletividade nas Pesquisas domiciliares

Existem algumas limitações nas pesquisas DHS/IRHS/LSMS/FLS que podem introduzir efeitos de seleção. A principal limitação está associada à representatividade das mulheres em cada coorte. As mulheres entrevistadas somente representam aquelas que conseguiram sobreviver às condições de saúde adversas a que estiveram expostas durante a infância e essas mulheres podem introduzir um viés positivo na estatura média da população. A mortalidade infantil e na infância tende a favorecer, de forma seletiva, os indivíduos que apresentam maior estatura durante a infância (Bozolli et al 2009; Pelletier, 1994), ou seja, recém-nascidos e crianças com baixo tamanho e peso são mais facilmente acometidos por doenças e, em decorrência dessas, são em grande número, levados à óbito.

Tabela 5. Distribuição dos onze países analisados segundo tipo de economia e pesquisas domiciliares com informação sobre antropometria utilizadas no presente trabalho

País	Classificação	DHS	RHS	LSMS	FLS
Brasil	Renda média Superior	2006			
Colômbia	Renda média Superior	2005			
México	Renda média Superior				2005
Panamá	Renda média Superior			2003	
Peru	Renda média Superior	2004 – 2008			
Bolívia	Renda média inferior	2008			
Equador	Renda média inferior		2004		
El Salvador	Renda média inferior		2008		
Guatemala	Renda média inferior			2000	
Honduras	Renda média inferior	2005			
Nicarágua	Renda média inferior	2001			

Fonte: Banco Mundial: Lista de Economias (2010a); ICF Macro, CDC Reproductive Health Division, Banco Mundial e Michigan Center for the Demography of Aging.

A forma como a seletividade afetará os resultados está relacionada com a estimação da estatura média das mulheres segundo seu ano de nascimento. Como exemplo, consideremos a situação de uma coorte em um país onde a mortalidade infantil é alta. Além disso, assumamos que a sobrevivência dos

indivíduos dessa coorte específica está relacionada ao valor mínimo da estatura nas idades adultas (Bozolli et al, 2009), sendo que os indivíduos que morrem atingiram, nas idades adultas, estaturas abaixo do valor mínimo observado para os sobreviventes. Nesta situação não será possível observar a estatura daqueles indivíduos que morreram antes de atingir sua estatura final, sendo que a estimativa de estatura média se encontrará sobre-estimada pela maior estatura atingida pelos sobreviventes. Esse é um argumento plausível utilizado para explicar porque a média da estatura das mulheres africanas é maior que a observada em outras regiões mais favorecidas pelo desenvolvimento (Deaton, 2007).

Embora a mortalidade infantil seja seletiva, permitindo a sobrevivência daqueles indivíduos com maior estatura e, assim, gerando uma tendência positiva na estimação da estatura média, existe outra forma pela qual a média da estatura em uma população pode ser afetada em sentido contrário. Uma redução exógena da mortalidade infantil, mas não nos níveis de morbidade, permitiria uma maior sobrevivência de crianças que sob outras condições não haveria sobrevivido. Essas crianças apresentaram uma menor estatura nas idades adultas podendo gerar uma tendência negativa na estimação da estatura média na população (Alter, 2004a). Esse fato se faz importante ao considerarmos que na América Latina a queda na mortalidade infantil esteve associada inicialmente à importação de técnicas e tecnologias mais eficazes no controle das doenças endêmicas e não a uma melhora substancial das condições de vida da população, como aconteceu nos países desenvolvidos (Palloni, 1981; Damison, Sanbdu & Wang, 2004).

O efeito da seletividade por mortalidade na estatura final tem sido explorado por Alter(2004a). Esse autor realizou diversas simulações utilizando mudanças no regime alimentício e a carga de doenças existentes em uma população com a finalidade de avaliar a resposta na estatura adulta e na taxa de mortalidade. Os resultados sugerem que a magnitude do viés originado pela mortalidade está em torno de 1 cm na estatura em decorrência da diminuição na carga de doenças no processo de mudança de uma população pré-industrial (taxa de sobrevivência aos 20 anos de 50%) para uma população moderna (taxa de sobrevivência aos 20

anos de 100%). Moradi (2006) sugere que esses resultados estão de acordo com o observado no continente africano.

Contudo, a seletividade não somente está restrita à mortalidade durante o primeiro ano de vida. Uma segunda fonte de seletividade está relacionada com o delineamento amostral de algumas dessas pesquisas, especialmente das DHS/IRHS. Embora após o ano 2000 a maior parte delas colete informações antropométricas de todas as mulheres com idades entre 15 e 49 anos, observamos que a IRHS Equador 2004 e El Salvador 2008 apenas coletaram informações das mulheres que tiveram filhos nos três anos que antecederam a pesquisa, deixando de coletar as informações das mulheres que não tiveram filhos, ou que tiveram filhos antes desse período (CDC, 2010). Qual será o efeito introduzido pelo delineamento amostral nos resultados? Podemos dizer que o efeito depende do padrão reprodutivo de cada país. Moradi (2006) sugere que o viés de seleção introduzido pode afetar a estatura média estimada, subestimando seu valor real. A explicação que oferece esse autor relaciona a fecundidade com a condição socioeconômica, sendo que uma menor fecundidade está relacionada a uma melhor situação socioeconômica. Ao mesmo tempo, as mulheres com melhor condição socioeconômica são, em média, mais altas que as mulheres com baixo nível socioeconômico, pelo que sua exclusão da amostra resulta em um viés negativo na estimação da estatura média, segundo ano de nascimento. Contudo, Moradi (2006) argumenta que nos países em desenvolvimento, como é o caso dos países da América Latina, a maioria das mulheres são mães independentemente da condição socioeconômica, fato que contribuiria para a diminuição do impacto negativo do viés de seleção nos resultados.

3.4 Construção de um novo banco de dados

A criação de um novo banco de dados envolve associar as informações sobre nutrição, saúde e socioeconômicas que estão disponíveis no nível de país durante o período 1960 -1984 com a estatura média estimada para cada coorte nascida nesse mesmo período. O processo de associação dessas informações se inicia com a estimação da estatura média para cada coorte em cada um dos onze países considerados. Posteriormente, serão associadas às informações de

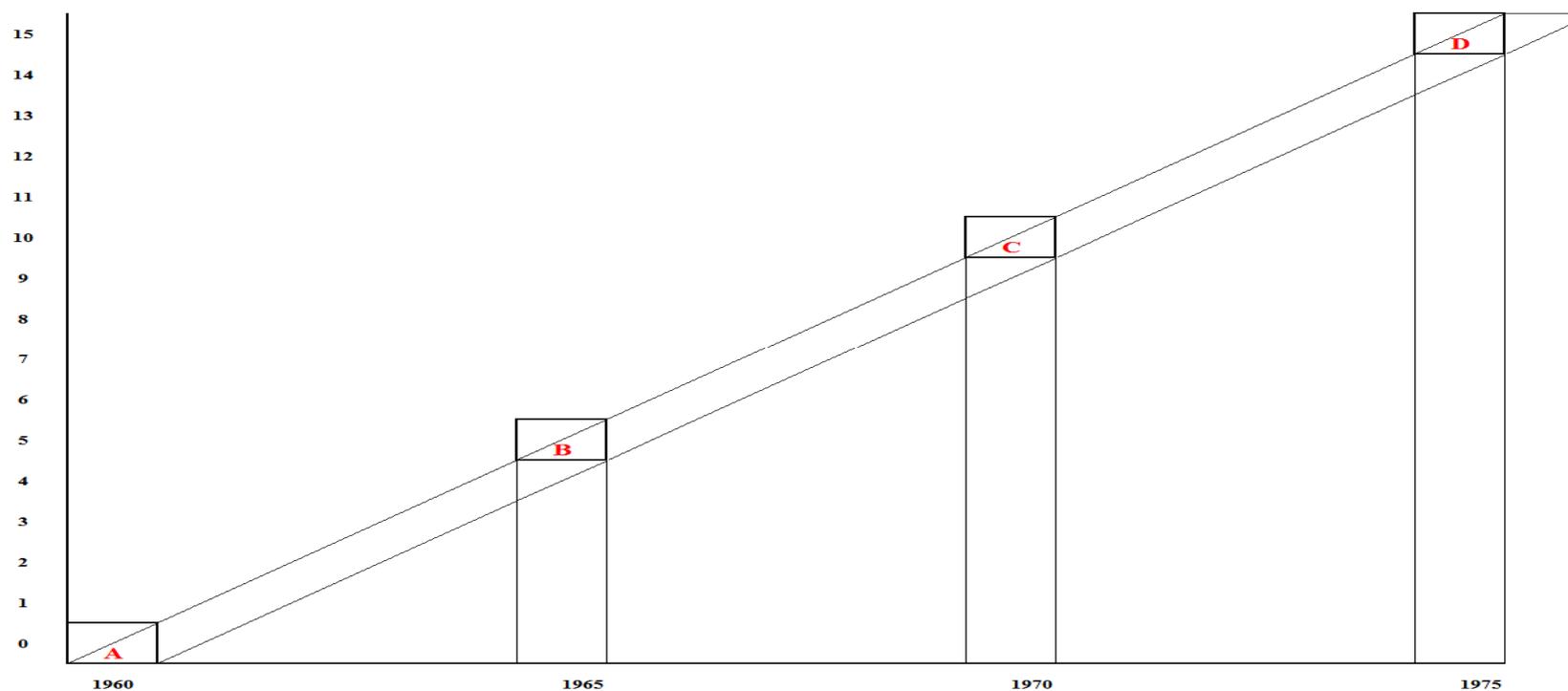
nutrição, de saúde e socioeconômicas observadas no ano de nascimento da coorte e quando cada uma delas completou as idades de 5 (cinco), 10 (dez) e 15 (quinze) anos, respectivamente.

A FIG. 3 exemplifica a forma como foi construído o novo banco de dados para cada coorte. Nessa figura, consideramos todas as mulheres nascidas durante o ano 1960 na Bolívia. A primeira informação agregada necessária é a determinação da estatura média dessas mulheres. Para isso, calculamos a média aritmética da estatura das 331 mulheres nascidas em 1960 na DHS Bolívia 2008 (Etapa A). A seguir, associamos as informações de nutrição, saúde e socioeconômicas observadas durante o ano 1960 na Bolívia. Consideremos o caso do consumo de proteínas (g/capita/dia). A coorte nascida em 1960 na Bolívia completou zero anos neste mesmo ano, então, as informações sobre consumo de proteínas per capita observadas neste país serão associadas com o consumo de proteínas a idade de zero anos para toda a coorte. Neste caso, o consumo de proteínas observado foi de 46 g/capita/dia. Em 1965 (Etapa B, FIG. 3) a coorte completou 5 (cinco) anos de idade, então associamos o consumo per capita observado na população no ano de 1965 como sendo o consumo da coorte nascida em 1960 quando esta completou 5 anos. De forma similar procedemos para os anos de 1970 e 1975, quando a coorte completou 10 e 15 anos de idade atribuindo o consumo per capita da população como sendo o consumo dessa coorte (Etapas C e D na FIG. 3). Da mesma forma procedemos com o consumo de proteínas e a renda per capita. No final, se obterá um novo banco de dados com informações agregadas por ano de nascimento. Esse banco será de utilidade para a análise da evolução temporal de cada um dos indicadores considerados.

Contudo, temos que mencionar que nos países em desenvolvimento ainda existe um erro na declaração do ano de nascimento (Del POPOLO, 2000). Assumindo que a medição da estatura não apresente erros, esse erro na declaração pode afetar a estimação da estatura média, já que estaria tirando indivíduos nascidos em um determinado ano e alocando-os em outro. Com a finalidade de superar essa possível limitação na análise, construímos um novo banco de dados, agrupando as coortes da seguinte maneira: 1960-1964; 1965-1979; 1970-1974;

1975-1979; 1980-1984. Para cada um desses grupos será calculada a média aritmética ponderada da estatura adulta (usando como fator de ponderação o tamanho de amostra para cada coorte). Similarmente, calcularemos a média aritmética a partir dos indicadores de consumo per capita de proteínas, calorias e renda per capita observados nas idades de 0 (zero), 5 (cinco), 10 (dez) e 15 (quinze) anos. O processo é repetido para cada um dos onze países considerados, gerando 5 dados para cada país, totalizando 55 dados nesse segundo banco de dados. Na FIG. 4 apresentamos um esquema de como esse segundo banco de dados foi construído. As informações agregadas quinquenais contidas nesse segundo banco de dados serão utilizadas para realizar as análises de associação que permitirão responder as duas perguntas formuladas no presente trabalho.

Figura 3. Relações utilizadas na criação de um novo banco de dados: Mulheres nascidas no ano 1960. Bolívia, 2008



<p>A. Nutrição (Proteínas gr/capita/dia)</p> <p>Idade da coorte 1960: 0 anos</p>	<p>B. Nutrição (Proteínas gr/capita/dia)</p> <p>Idade da coorte 1965: 5 anos</p> <p>Fonte: FAO</p>	<p>C. Nutrição (Proteínas gr/capita/dia)</p> <p>Idade da coorte 1965: 10 anos</p> <p>Fonte: FAO</p>	<p>D. Nutrição (Proteínas gr/capita/dia)</p> <p>Idade da coorte 1975: 15 anos</p> <p>Fonte: FAO</p>
---	---	--	--

Figura 4. Processo de Elaboração de um segundo Banco de Dados com Informações quinquenais a partir de um banco de informações agregadas por ano, 1960 – 1984

A. Banco de dados Agregados Inicial (Informação por ano de nascimento)

Ano	Total Observações	Estatura Média	Proteínas			
			0 anos	5 anos	10 anos	15 anos
1960	n_1	y_1	x_1	z_1		
1961	n_2	y_2	x_2	z_2		
1962	n_3	y_3	x_3	z_3		
1963	n_4	y_4	x_4	z_4		
1964	n_5	y_5	x_5	z_5		
1965	n_6	y_6				
1966	n_7	y_7				
1967	n_8	y_8				
1968	n_9	y_9				
1969	n_{10}	y_{10}				



B. Banco agregado II: Informações agregadas em períodos de cinco anos

Ano	Total Observações	Estatura Média	Proteínas			
			0 anos	5 anos	10 anos	15 anos
1960-1964	$\sum_{i=1}^5 n_i$	$\frac{\sum_{i=1}^4 n_i y_i}{\sum_{i=1}^4 n_i}$	$\frac{\sum_{i=1}^5 x_i}{5}$	$\frac{\sum_{i=1}^5 z_i}{5}$		

A vantagem que se tem ao trabalhar com a estatura média por coorte é a de que os efeitos dos fatores genéticos, que exercem uma forte influência sobre a estatura no nível individual, serão eliminados (Silventoinen, 2003; Moradi, 2006; 2010). Ainda segundo Silventoinen (2003) ao se trabalhar com dados de estatura agregados é possível observar uma variação sistemática na estatura da população que dificilmente poderia ser encontrada quando se utilizam as informações de forma individual. Outra vantagem de se trabalhar com informações agregadas é a disponibilidade de informações agregadas históricas no que diz respeito a um país, fato relevante para América Latina, onde existe uma carência de microdados representativos de cada país e que permitam avaliar

condições de nutrição e de saúde dos indivíduos. Contudo, também existem limitações ao trabalhar com informações agregadas. Pela natureza dessas medidas fica impossível realizar análises para determinados subgrupos da população. Um segundo problema que devemos mencionar é a presença de um viés de agregação segundo o qual as associações observadas no nível agregado não necessariamente representam a associação dessas mesmas variáveis medidas individualmente. Contudo, para o propósito deste trabalho e embora existam essas limitações, se justifica o uso de dados agregados devido a sua disponibilidade e também pelo fato de muitas das relações que serão exploradas já terem sido observadas no nível individual, somente que em amostras aleatórias pequenas e não representativas de um país, como discutido no Capítulo II.

3.5 Dados de Nutrição e de Saúde

3.5.1 Nutrição

Os dados sobre nutrição foram obtidos através da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO). A FAO dispõe de informações históricas relacionadas com temas de alimentação (consumo de alimentos, preços, comércio, etc.) e agricultura em mais de 180 países do mundo para o período de 1960 a 2003. Esses dados encontram-se disponíveis no site da FAO: <http://faostat.fao.org>.

Ante a indisponibilidade de informações sobre a quantidade de micronutrientes consumida em média por cada coorte, utilizaremos como indicadores das condições de nutrição a média do consumo diário per capita de calorias e proteínas observadas em cada país no ano em que cada uma das coortes completaram as idades de 0, 5, 10 e 15 anos. A construção desses indicadores envolve relacionar a produção total de commodities destinadas para alimentação com uma tabela nutricional, que permitira determinar a quantidade total de

calorias ou proteínas disponíveis nessa população. Posteriormente, o valor resultante será dividido por uma estimativa nacional do total da população. Esses indicadores formam parte do conjunto que a FAO disponibiliza nas Planilhas de Balanço Alimentar onde se calcula uma média do consumo de cada alimento (FAO, 2001). Estes cálculos são realizados a partir de duas fontes de informação: a primeira através da disponibilidade de alimentos em um país (dada pela diferença entre duas somas: a soma da produção interna de alimentos com os importados e a soma das exportações e os alimentos não consumidos) e a segunda fonte de dados é a pesquisa domiciliar realizada com certa regularidade na maioria dos países em desenvolvimento (FAO, 2008; Akachi e Canning, 2007; 2008). As informações sobre nutrição produzidas pela FAO são adequadas para nossa análise, pois a FAO (2001) sugere que esses dados podem ser utilizados para: (1) Analisar as tendências de suprimento alimentar de um país; (2) comparar o suprimento de alimentos com as necessidades nutricionais em uma dieta saudável; (3) estimar a escassez do suprimento de alimentos; (4) avaliar as políticas de nutrição e alimentação; (5) medir o grau de desnutrição crônica existente em um país; (6) examinar mudanças no padrão de consumo alimentar (dieta) em um país e, finalmente, (7) investigar a relação existente entre o suprimento de alimentos, períodos de fome extrema, má nutrição, entre outros objetivos (Jacobs e Sumner, 2002; Fogel, 2004b). No entanto, existe uma limitação para o uso da informação fornecida pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. Essa informação somente apresenta o consumo médio de alimentos, calorias e proteínas para o país inteiro. Pela natureza dessa informação não é possível realizar comparações sobre como se distribuem os alimentos entre as regiões de um determinado país, o que torna inviável uma comparação dessas regiões (Fogel, 2004; Jacobs e Summer, 2002).

3.5.2 Saúde

A estatura nas idades adultas não somente é determinada pelas condições de nutrição durante a infância e adolescência como também é influenciada pela exposição a uma determinada carga de doenças nessas idades, principalmente as doenças diarréicas e infecciosas (Scott & Duncan, 2002; Silventoinen, 2003;

Steckel, 2008). Como já dito, as esses tipos de doenças inibem a absorção de nutrientes limitando o crescimento corporal da criança. A medida adequada para nossa análise seria dispor de uma série histórica de informações sobre morbidade, mas não contamos com essas informações para a América Latina. Se, nas poucas informações existentes sobre morbidade há problemas relacionados com a qualidade dos dados, a solução será aproximarmos a exposição à carga de doenças por meio da mortalidade infantil. Neste sentido, Pelletier (1994) sugere a existência de uma relação simultânea entre a mortalidade infantil e os níveis de nutrição. Para este autor uma má nutrição pode tornar o indivíduo mais vulnerável a determinadas infecções e, consequentemente, aumentar seu risco de morte.

Uma forma de contornar ambas as limitações é considerar o arcabouço teórico proposto por Akachi & Canning (2008). Esses autores sugerem que é possível aproximar a exposição à carga de doenças para uma determinada coorte durante a infância e adolescência mediante o uso da taxa de mortalidade infantil. O argumento utilizado por esses autores é que a mortalidade infantil está relacionada às condições de nutrição e a carga de doenças existente (UNICEF, 2008; Bryce et al, 2006; Black et al, 2003; Pelletier, 1994). Contudo, é importante mencionar que o declínio da mortalidade na América Latina está associado, principalmente, a importação de novas tecnologias e, em menor medida, está associado a uma melhora substantiva nas condições de vida destas populações (Palloni, 1981; Damison, Sanbdu & Wang, 2004). Formalmente, Akachi & Canning (2008) apresentam esse modelo expresso na seguinte equação:

$$m_{ap} = \sigma_a + \delta n_{ap} + \lambda d_{ap} \quad (1)$$

Na equação (1), m_{ap} representa a taxa de mortalidade infantil para o p-ésimo país no ano a. As condições de nutrição observadas para o p-ésimo país no ano a são representadas por n_{ap} . O termo d_{ap} representa a carga de doenças existente no p-ésimo país no ano a e σ_a é uma variável indicadora no tempo. Essa última

variável incorpora no modelo o efeito do progresso tecnológico que pode contribuir na redução da mortalidade ainda quando os níveis de nutrição e de doenças não apresentem variações.

A literatura existente aponta a taxa de mortalidade infantil como um indicador que se aproxima bem das condições de saúde de uma população (Bozolli et al 2009; Akachi e Canning, 2008; Pritchett e Summers, 1996; Barker, 1992) devido aos níveis de mortalidade infantil estarem associados à prevalência de doenças, sobretudo as transmissíveis (Akachi e Canning, 2008). Por isso, a mortalidade infantil é um dos indicadores utilizados com maior frequência, como pode ser visto nos Objetivos do Milênio (Nações Unidas, 2000). Os dados sobre mortalidade infantil, utilizados neste trabalho, foram obtidos dentre os diversos indicadores que o Banco Mundial disponibiliza desde 1960 (Banco Mundial, 2010b) em períodos quinquenais para cada país. Embora a taxa de mortalidade infantil seja um indicador disponível e usado com frequência, ele não está livre de apresentar algumas limitações. A série de informações históricas está agregada por país, impossibilitando a avaliação da evolução regional da estatura adulta em cada país.

3.6 Dados Socioeconômicos e de urbanização

Diante a ausência de informações históricas sobre desigualdade, riqueza e renda familiar para cada coorte, consideraremos as informações sobre renda per capita elaboradas pela Universidade da Pensilvânia (Penn World Tables) que se encontram disponíveis na internet no seguinte endereço: http://pwt.econ.upenn.edu/php_site/pwt_index.php. As informações contidas nessas tabelas são séries anuais de informações sobre contabilidade nacional de mais de 180 países (Heston et al, 2009). No entanto, esse indicador não está isento de apresentar limitações. Se, as informações sobre renda per capita são um indicador que aproxima a disponibilidade de recursos financeiros no domicílio, recursos esses, destinados à compra de bens relacionados ao cuidado com a

saúde, dentre outros, essas informações dizem pouco a respeito de como esses recursos são distribuídos dentro de cada domicílio .

A ausência de informações históricas sobre o grau de urbanização dos países considerados nos leva a inclusão de outro indicador que se aproxima da evolução dessas condições. Esse indicador é o percentual de população residente em áreas urbanas em cada país durante o período 1960 – 1985. Essas informações também foram obtidas do conjunto de indicadores que o Banco Mundial disponibiliza através do site: <http://www.worldbank.org/indicator>. As informações sobre urbanização são importantes não somente porque indicam a transição de uma sociedade tradicional para uma sociedade moderna (não necessariamente industrial), Senão, porque também funcionam como um indicador complementar à renda per capita (PIB per capita) em economias onde os bens primários contribuem de forma importante na formação do PIB e das exportações, como é o caso da maioria dos países em América Latina (CEPAL, 2009). No entanto, o uso do indicador do percentual de população residente em áreas urbanas como um indicador de urbanização não está livre de problemas, pois ele não informa sobre outros fatores que também estão associados à urbanização, tais como: saneamento básico, cobertura dos serviços de saúde etc.

4 ANÁLISE DESCRITIVA

4.1 Introdução

Uma vez feita à descrição das fontes de dados, a função deste capítulo é apresentar os resultados descritivos obtidos a partir dos bancos de dados criados. O capítulo está dividido em 3 seções, iniciando com esta introdução. Na segunda seção é realizada uma descrição dos métodos estatísticos utilizados. Na sequência serão apresentados os resultados. Essa seção está dividida em 3 subseções: Na primeira, procuramos avaliar a presença de seletividade por mortalidade infantil em cada uma das coortes consideradas, mediante o uso do teste estatístico Shapiro –Wilks. Na segunda subseção, faremos uma análise da evolução da estatura média para cada coorte durante o período 1960 – 1985. Esta análise será subdividida em dois momentos: em um primeiro será feita uma análise exploratória da tendência observada durante esse período e na sequência realizaremos uma análise de regressão com a finalidade de confirmar a evidência gráfica apresentada. Uma análise similar será realizada para cada um dos indicadores das condições de nutrição, de saúde e socioeconômicos considerados, tendo como período de análise 1960–2000, período em que a totalidade das coortes completou quinze anos. O objetivo dessa análise é avaliar se o aumento na estatura final das coortes tem sido acompanhado pelas melhoras na nutrição, saúde e condições socioeconômicas observadas com o passar dos anos.

Finalmente, na terceira subseção, serão analisados os diferenciais socioeconômicos na estatura adulta para cada coorte em cada país. As dimensões socioeconômicas consideradas são indicadores de bem estar econômico (baseados em posse de bens ou renda domiciliar), escolaridade e local de residência. A existência de diferenças socioeconômicas em cada coorte será estabelecida mediante técnicas de análise de variância e, no caso da dimensão de local de residência, através do teste de hipóteses para duas amostras.

4.2 Métodos

4.2.1 Avaliação da presença de seletividade nas amostras consideradas.

Para que nosso objetivo seja atingido, inicialmente realizaremos a análise descritiva com a finalidade de estabelecer a existência de efeitos de seleção em cada uma das coortes consideradas. A partir dos microdados de estatura contidos em cada uma das pesquisas consideradas no presente trabalho estimaremos a distribuição empírica de probabilidade e a compararemos com a distribuição de probabilidade normal teórica¹. Isso é importante já que existem algumas evidências na literatura que sugerem um possível desvio da normalidade nos dados de estatura e, que este desvio, estaria associado à presença de efeitos de seleção na amostra. Esses efeitos podem ser introduzidos por diferenças nas condições de nutrição e saúde durante a infância (Watcher e Trussell, 1982; Floud e Harris, 1997; Jacobs et al, 2004). Iniciaremos com uma análise exploratória dos dados e utilizaremos estimadores de núcleo para identificar a distribuição de probabilidade empírica da estatura para cada coorte em cada país. Formalmente, um estimador de núcleo é uma ferramenta da estatística não paramétrica que permite a estimação da função densidade de probabilidade de uma variável aleatória (Faraway, 2006). A representação matemática de um estimador de núcleo para uma variável aleatória X é apresentada na seguinte equação:

$$\hat{f}_h(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x - x_j}{h}\right) \quad (2)$$

Onde $K(\cdot)$ é a função núcleo e h representa um parâmetro de suavização. A função núcleo utilizada com certa frequência é a função núcleo gaussiana. Essa função é definida segundo a equação apresentada a seguir:

¹ De não existir nenhum efeito de seleção na amostra, se espera que a distribuição de probabilidade das estaturas na população seja uma normal.

$$K\left(\frac{x - x_i}{h}\right) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x - x_j)^2}{2h^2}} \quad (3)$$

Os estimadores de núcleo são uma ferramenta não paramétrica importante na identificação da distribuição de probabilidade empírica. No entanto, não é possível concluir se os dados de estatura observados em cada país (por coorte) apresentam uma distribuição normal a partir desses resultados. Então, com essa finalidade, aplicaremos também testes de hipótese não paramétricos, especificamente o teste de Shapiro – Wilks. Esse teste compara a distribuição de probabilidade empírica – estimada a partir dos dados – com a distribuição normal. O teste tem como hipótese nula que os dados na amostra se distribuem seguindo uma distribuição de probabilidade normal (Shapiro e Wilks, 1965). Também calcularemos algumas estatísticas descritivas como o grau de curtose e assimetria da distribuição estimada para avaliar possíveis desvios da normalidade.

4.2.2 Evolução temporal da estatura adulta, os indicadores de saúde, nutrição e socioeconômicos em cada país.

A segunda parte da análise descritiva está destinada a examinar a evolução temporal tanto da estatura adulta quanto dos indicadores das condições de saúde, nutrição e socioeconômicos em cada país. O objetivo é identificar se ocorreu ou não melhoras nesses indicadores. Se, em um determinado país, houve uma melhora na estatura final das coortes com o passar dos anos é de esperar que as condições de nutrição, saúde e socioeconômicas também tenham melhorado durante o mesmo período.

Para tal efeito, ajustaremos modelos de regressão linear simples, separadamente para a estatura e cada um dos indicadores considerados. A variável independente em todos esses modelos é um indicador do tempo cujo coeficiente estimado

associado será utilizado na avaliação da evolução desses indicadores. A equação do modelo utilizado em cada país e para cada indicador é apresentada a seguir:

$$y_a = \beta_0 + \beta_1 t + \varepsilon_a \quad (4)$$

Na equação, y_a representa o indicador sob análise (estatura, consumo per capita de proteínas/calorias etc) e t é o indicador de tempo e ε_a é o termo de ruído aleatório do modelo. Na equação (4), a variável y_a apresentará uma tendência crescente com o passar dos anos quando o valor do coeficiente β_1 seja diferente de zero. A estimação desse coeficiente será feita pelo método dos mínimos quadrados. O coeficiente β_1 associado ao indicador de tempo será considerado estatisticamente significativo (ou seja, diferente de zero) para um nível de erro de 5%.

4.2.3 Avaliação das desigualdades nutricionais na América Latina.

A terceira seção da análise descritiva tem como objetivo examinar as diferenças nutricionais durante a infância e adolescência, refletidas na estatura adulta, nos onze países considerados. A primeira parte desta análise examina a evolução do coeficiente de variação da estatura entre 1960 e 1985. Autores como Salvatore, Coastworth & Challú (2010) e Moradi & Baten (2005) consideram esse indicador como uma medida que resume a desigualdade na distribuição de nutrientes no tempo. Para isso, será realizada uma análise de regressão linear simples, tendo como variável dependente o valor estimado do coeficiente de variação e como variável independente um indicador do tempo, segundo a equação (4). Posteriormente, examinaremos as diferenças na estatura adulta segundo a informação socioeconômica disponível no momento da pesquisa. Com essa finalidade, será conduzida uma análise de variância com o objetivo de comparar a

estatura média segundo o nível de escolaridade ou quintil de riqueza domiciliar. No caso do indicador de local de residência realizaremos testes de hipóteses para duas amostras independentes. A avaliação dessas disparidades será realizada, em um primeiro momento, considerando todas as mulheres de um determinado país, sem importar o ano de nascimento. Posteriormente, será feita a avaliação dessas diferenças segundo o ano de nascimento. Os resultados serão considerados estatisticamente significativos para um nível de erro de 5%.

4.3 Resultados

4.3.1 Avaliando a presença de efeitos de seleção pela mortalidade

Uma característica comum a todos os países analisados neste trabalho foi a identificação de uma elevada taxa de mortalidade infantil, antes dos anos 40, como consequência da alta prevalência de doenças diarreicas e das infecções respiratórias (Frenk, Bobadilla & Lozano, 1991). Com o passar dos anos e como resultado de investimentos em saneamento básico e também devido à implementação de medidas de saúde pública nesses países, foi possível observar um declínio desta taxa após 1940 (Astorga, & Fitzgerald, 2005; Palloni, 1981). Esse declínio pode ter originado uma alteração na composição das coortes e, conseqüentemente, na sua estatura final. Como discutido no capítulo 3, uma elevada mortalidade infantil eliminaria os indivíduos mais fracos de uma coorte, deixando apenas aqueles que conseguiram sobreviver a essas condições de saúde adversas. Esse efeito tem sido observado na África Subsaariana por Akachi & Canning (2008) e têm como principal consequência uma sobre estimação da estatura média da coorte. Akachi & Canning (2008) e Moradi (2010) sugerem que esse efeito pode ser detectado a partir das estaturas individuais observadas em cada coorte, através de uma análise da distribuição de probabilidade empírica dessas estaturas. Se essa distribuição difere da distribuição normal, então pode se dizer que o existe efeito de seleção é originado pela mortalidade infantil.

Uma forma de avaliar a existência desses desvios em um conjunto de dados é usando testes de hipóteses não paramétricos. Neste trabalho estamos utilizando o teste Shapiro-Wilks, já descrito anteriormente. Os resultados apresentados na TAB. A1 representam os p-valores associados a esse teste de hipótese. Para um nível de erro de 5% rejeitaríamos a hipótese de que a distribuição de probabilidade obtida a partir dos dados de estatura em cada coorte se aproxima da distribuição normal confirmando a presença do efeito de seleção apontado por Akachi & Canning (2008), em uma coorte específica. Por exemplo, observa-se na TAB. A1 que o p-valor associado à coorte nascida em 1960 na Bolívia é de 0,001 indicando, segundo o apontado por Akachi & Canning (2008), que nesse país existiria um efeito de seletividade originado pela elevada mortalidade infantil. Um resultado similar é observado para a coorte nascida durante esse mesmo ano na Guatemala, cujo p-valor associado é de 0,004 (ver TAB. A1) o que também indica a existência de seletividade por mortalidade. No entanto, seria lógico esperar, partindo do pressuposto da existência desse padrão de seletividade por mortalidade, que nas décadas de 1970 e 1980, períodos em que os países atingiram níveis de mortalidade menores que os registrados durante a década de 1960, o efeito da seletividade por mortalidade não afetaria a distribuição de probabilidade das estaturas das coortes nascidas durante esses anos. Porém, com exceção das coortes nascidas a partir de 1981 no Equador, não podemos observar em nenhum dos países analisados (ver TAB. A1) já que existe um padrão errático nos resultados do teste Shapiro – Wilks para coortes relativamente próximas. Por exemplo, os resultados desse teste de hipótese para a coorte nascida ao longo do ano de 1981 no México que apontam para a existência de seletividade nessa coorte. Para a coorte nascida durante 1983, os resultados obtidos sugerem que tal efeito não existe. O declínio da mortalidade infantil entre 1981 e 1983 não foi muito grande para eliminar completamente tal efeito de seleção, ou seja, deve existir outra explicação para os resultados sobre a distribuição empírica da estatura por coortes observada na América Latina.

Diferentemente do observado na África Subsaariana por Akachi & Canning (2008), os desvios da normalidade observados na estatura de algumas das coortes nos países analisados não parecem ter relação com a elevada mortalidade observada na América Latina. Esses desvios podem ser originados

pela redução exógena da mortalidade infantil, que teve como consequência um aumento do número de crianças sobreviventes em cada coorte (Bozolli et al, 2009). Essas crianças apresentaram uma menor estatura em comparação àquelas que sobreviveriam sem necessidade dessa redução da mortalidade infantil. Dependendo do número de sobreviventes, a distribuição de probabilidade da estatura em cada coorte, pode ser afetada no seu formato devido à concentração de uma maior quantidade de observações na cauda inferior da distribuição. Essa é uma possível explicação para os resultados observado na TAB. A1. A principal consequência da existência dessa seletividade inversa na distribuição das estaturas em cada coorte é uma subestimação de seu valor real. Por tanto, ao analisar os resultados apresentados nas seguintes etapas desta análise deve-se lembrar que a estatura observada apresenta uma distorção originada pela redução da mortalidade infantil, como explicado anteriormente.

Mas, como verificar a existência de tal efeito inverso da seletividade nos países analisados? Uma forma de fazer isso é mediante a padronização da distribuição da estatura das mulheres segundo coorte de nascimento adotando como padrão a distribuição de estatura da coorte mais antiga, período em que em todos esses países existia uma elevada mortalidade infantil como foi discutido no capítulo 3. Se tal efeito inverso da seletividade estiver presente, para cada coorte, espera-se que a estatura padronizada seja maior o igual à estatura estimada a partir dos dados da respectiva pesquisa. Devido que na distribuição de estatura mais antiga poucas eram as mulheres que atingiam valores elevados da estatura, um aumento na quantidade de mulheres contribuirá positivamente na estimação da média final.

O processo de padronização envolve o agrupamento da estatura das mulheres nascidas durante o ano de 1960 em cada país, em 5 grupos aproximadamente iguais. Tais grupos são chamados de quintis. Sendo assim, a média da estatura para cada coorte será calculada como a soma dos produtos entre o ponto médio observado no i -ésimo quintil da distribuição de estatura de 1960 e a i -ésima frequência relativa da coorte, assumindo no cálculo desta última o agrupamento

$$h_c^p = \sum_{i=1}^5 x_i^p f_i^c \quad (5)$$

Onde:

h_c^p : Estatura média padronizada para a coorte nascida no ano “c”

x_i^p : Ponto médio do i-ésimo intervalo de classe da distribuição de estatura da coorte nascida em 1960.

f_i^c : Proporção de sobreviventes nascidas no ano “c” no i-ésimo intervalo da distribuição de estatura.

Os resultados da padronização são apresentados na TAB. 6. Nessa tabela, observamos um maior valor da estatura média padronizada em países como Brasil (158,56 cm), Colômbia (156,21 cm); El Salvador (152,70 cm); Guatemala (149,39 cm); Honduras (153,22 cm); México (156,29 cm); Nicarágua (156,39 cm); Panamá (155,59 cm) e Peru (151,65 cm). Os resultados mostrados na TAB. 6, e nas figuras A1 e A2 no anexo, sugerem que as mulheres, nos países mencionados anteriormente, seriam em média mais altas, se a distribuição da estatura observada durante 1960 houvesse permanecido constante no tempo. A principal característica dessa distribuição, é que nela se têm uma menor quantidade de sobreviventes em todos os pontos da distribuição, principalmente nos pontos superiores da distribuição, como resultado da elevada mortalidade infantil existente durante aquele ano. Uma maior quantidade de mulheres sobreviventes, principalmente nos últimos quintis dessa distribuição tende a aumentar a estatura média estimada. Esse resultado mostra a existência da seletividade inversa nesses países. No entanto, não existe uma grande discrepância entre o valor padronizado da estatura por coorte de nascimento e aquele não padronizado na maioria dos países analisados. A diferença observada entre a estatura média padronizada e a estatura média não padronizada é menor a 1 cm, com exceção da Nicarágua onde é possível observar a existência de mais de 2 cm entre ambas as médias.

Tabela 6. Estatura média estimada e padronizada segundo país

País	Estimada ⁽¹⁾	Padronizada ⁽²⁾	Diferença
Bolívia	151,81	151,24	-0,57
Brasil	157,97	158,56	0,59
Colômbia	155,52	156,21	0,70
El Salvador	152,30	152,70	0,40
Equador	151,28	151,22	-0,06
Guatemala	148,57	149,39	0,82
Honduras	152,73	153,22	0,49
México	156,28	156,29	0,01
Nicarágua	154,06	156,39	2,32
Panamá	155,39	155,59	0,20
Peru	151,57	151,65	0,07

Fonte: Notas: ⁽¹⁾ Estatura média estimada observada na pesquisa. ⁽²⁾ Estatura padronizada usando como padrão a distribuição de estatura observada em 1960.

Em conclusão, em todos os países analisados com exceção de Bolívia e Equador é possível observar a presença de efeitos de seletividade inversa atribuídos ao declínio da mortalidade infantil, como foi discutido durante o capítulo 3. Os resultados apresentados sugerem que esse efeito é estimado em menos de 1 cm para quase todos os países analisados. A discrepância entre a média padronizada e a média não padronizada da estatura na Nicarágua pode ser atribuído ao declínio da mortalidade infantil e também a precariedade das condições de vida observadas durante esse período na seção 3.2 do capítulo 3.

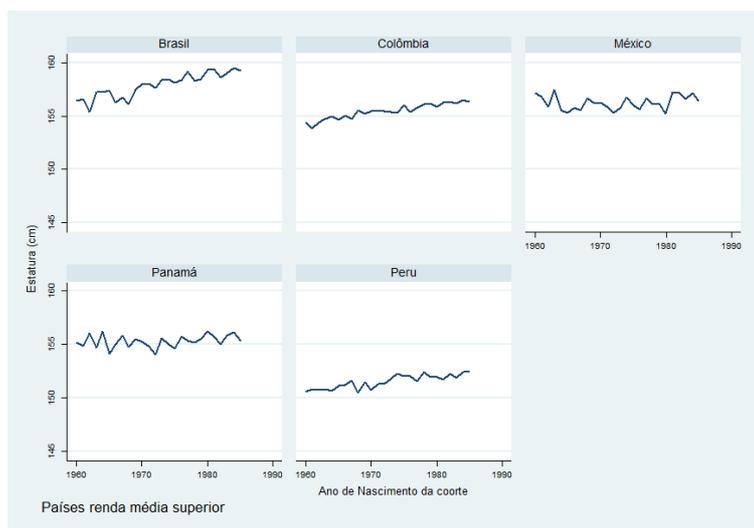
4.3.1 Estatura

Uma comparação da evolução da estatura média das coortes nascidas no período 1960 – 1985 apresenta disparidade na estatura alcançada pelas mulheres na idade adulta quando comparamos os países. Para o final do período de análise (1985) observa-se que as mulheres brasileiras estavam entre as mais altas da região, atingindo uma estatura média de 159cm. Depois das brasileiras se destacam as mexicanas com uma média em torno de 156cm e as colombianas e panamenhas empatadas com uma média em torno de 155cm. A estatura média estimada para as mulheres nascidas na Bolívia, El Salvador, Honduras e Nicarágua nesse mesmo ano foi de 153cm, enquanto as equatorianas e peruanas

atingiram níveis similares estimados em torno de 152cm. A Guatemala foi o país que apresentou o pior índice de estatura média para a coorte nascida em 1985 não ultrapassando a média de 148cm, ou seja, onze centímetros a menos que as mulheres brasileiras (ver TABs A3 – A13).

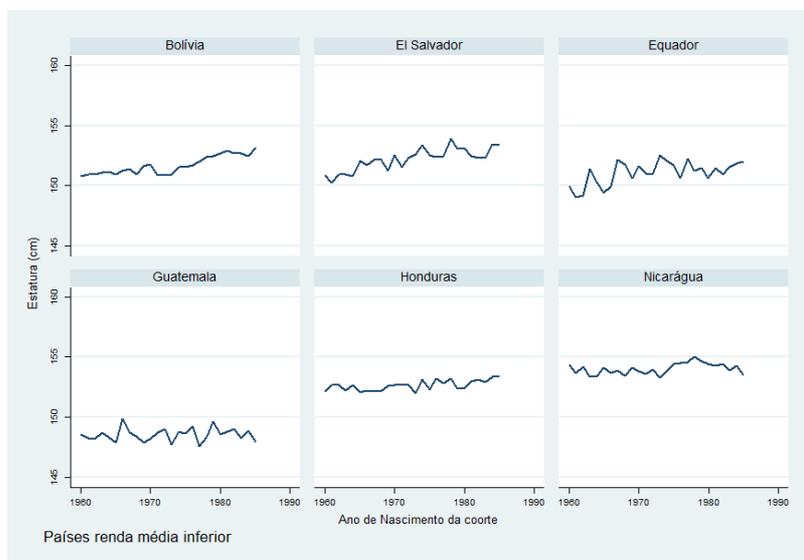
Em países como Brasil, Colômbia e Peru existe uma tendência crescente que indica um aumento da estatura final com o passar dos anos (ver FIG. 5). No entanto, esse padrão não é observado no México, Panamá, Guatemala e Honduras países, onde a estatura parece não ter apresentado mudanças significativas desde 1960 (ver FIG. 6). Para os demais países os resultados mostrados na FIG. 6 seguem o mesmo padrão observado para Brasil, Colômbia e Peru. Em resumo, os resultados mostrados em ambas as figuras sugerem que, com exceção de Guatemala, México, Nicarágua e Panamá, a estatura média está aumentando com o passar do tempo, sendo as coortes nascidas em períodos recentes mais altas em comparação com as coortes mais antigas (nascidas por volta de 1960).

Figura 5. Evolução da Estatura Média segundo coorte de nascimento das mulheres nascidas entre 1960 e 1984 nos países de Renda Média Superior: Brasil, Colômbia, México, Panamá e Peru



Fonte: DHS Brasil, 2006; DHS Colômbia, 2005;; DHS Peru, 2004-2008; FLS México,2005; LSMS 2003, Panamá.

Figura 6. Evolução da Estatura Média segundo coorte de nascimento das mulheres nascidas entre 1960 e 1984. Países Renda Média Inferior: Bolívia, El Salvador, Equador, Guatemala, Honduras e Nicarágua



Fonte: DHS Bolívia, 2008; IRHS El Salvador, 2008; IRHS Equador, 2004; LSMS Guatemala, 2000; DHS Honduras, 2005; DHS Nicarágua, 2001.

Embora possa ser observado um aumento na estatura média em sete dos onze países considerados, a velocidade com a qual ocorreram esses incrementos diferem muito entre eles. Nas TAB. 7 e TAB. 8 são apresentados os coeficientes resultantes de uma análise de tendência, construídos a partir da equação (4) apresentada no capítulo anterior. Cada coeficiente, associado à estatura, representa o acréscimo anual na estatura média para um determinado país. Analisando os resultados o Brasil teve o maior aumento, estimado em 0,13cm por ano ao longo de todo o período. Países como Bolívia e El Salvador registraram aumentos anuais em torno de 0,09cm/ano, seguidos pela Colômbia com 0,08cm/ano, Peru com 0,07 cm/ano e Honduras com um aumento anual estimado em torno de 0,04cm/ano. Conforme a evidência exploratória mostrada nas figuras 2 e 3, não é possível concluir a existência de uma tendência crescente para Guatemala, México, Nicarágua e Panamá uma vez que o valor do coeficiente estimado não foi estatisticamente significativo (p -valor $< 0,05$) como pode ser observado através das tabelas 8 e 9.

Tabela 7. Estimação da Tendência no período 1960 – 2000 para indicadores selecionados segundo país: Brasil, Colômbia, México, Panamá e Peru

Indicador	País				
	Brasil	Colômbia	México	Panamá	Peru
Estatura ⁽¹⁾ (cm)	0,1304	0,0847	0,0182	0,0258	0,0701
Desvio Padrão	0,013	0,006	0,017	0,015	0,009
P-valor	0,000	0,000	0,301	0,104	0,000
N	26	26	26	26	26
Calorias (cal/capita/dia)	0,0165	0,0196	0,0232	0,0050	0,0034
Desvio Padrão	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
P-valor	0,000	0,000	0,000	0,001	0,007
N	41	41	41	41	41
Proteínas (g/capita/dia)	0,4762	0,4177	0,6457	0,2532	0,1690
Desvio Padrão	0,039	0,037	0,047	0,032	0,043
P-valor	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
N	41	41	41	41	41
Log. Renda per Capita (US dólares)	0,0697	0,0662	0,0641	0,0690	0,0463
Desvio Padrão	0,003	0,002	0,003	0,002	0,002
P-valor	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
N	41	41	41	41	41
Urbanização (% População Urbana)	0,9220	0,6688	0,6106	0,5115	0,5985
Desvio Padrão	0,018	0,015	0,015	0,021	0,025
P-valor	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
N	41	41	41	41	41
Coeficiente de Variação (Estatura)	-0,0001	0,0000	0,0002	-0,0003	-0,0001
P-valor	0,160	0,483	0,109	0,654	0,075

Fonte: DHS Brasil, 2006; DHS Colômbia 2005; FLS México, 2005; LSMS Panamá, 2003; DHS Peru 2004-2008; FAOSTAT (2010); Banco Mundial (2010b) e Nota: A TAB. apresenta os coeficientes de tendência temporal estimados por Mínimos Quadrados para cada país e indicador. (1) Somente estimada no período 1960-1985.

Tabela 8. Estimação da Tendência no período 1960 – 2000 para indicadores selecionados segundo país: Bolívia, El Salvador, Equador, Guatemala, Honduras e Nicarágua.

Indicador	País					
	Bolívia	El Salvador	Equador	Guatemala	Honduras	Nicarágua
Estatura ⁽¹⁾ (cm)	0,0919	0,0936	0,0472	0,0066	0,0397	0,0193
Desvio Padrão	0,010	0,015	0,022	0,015	0,009	0,011
P-valor	0,000	0,000	0,043	0,653	0,000	0,104
N	26	26	26	26	26	26
Calorias (cal/capita/dia)	0,0072	0,0243	0,0080	0,0092	0,0141	-0,0004
Desvio Padrão	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
P-valor	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,783
N	41	41	41	41	41	41
Proteínas (g/capita/dia)	0,2252	0,5229	0,0645	0,1661	0,2097	-0,3660
Desvio Padrão	0,026	0,025	0,046	0,027	0,030	0,050
P-valor	0,000	0,000	0,171	0,000	0,000	0,000
N	41	41	41	41	41	41
Log. Renda per Capita (US dólares)	0,0472	0,0483	0,0607	0,0543	0,0551	0,0270
Desvio Padrão	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,003
P-valor	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
N	41	41	41	41	41	41
Urbanização (% População Urbana)	0,6968	0,5002	0,7107	0,3153	0,5530	0,3457
Desvio Padrão	0,021	0,020	0,009	0,006	0,006	0,015
P-valor	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
N	41	41	41	41	41	41
Coefficiente de Variação (Estatura)	-0,0004	0,0000	0,0001	0,0003	0,0000	-0,0001
P-valor	0,4910	0,975	0,512	0,03	0,884	0,108

Fonte: DHS Bolívia, 2008; IRHS El Salvador, 2008; IRHS Equador, 2004; LSMS Guatemala, 2000; DHS Honduras, 2005; DHS Nicarágua 2001; FAOSTAT (2010); Banco Mundial (2010b) e Nota: A TAB. apresenta os coeficientes de tendência temporal estimados por Mínimos Quadrados para cada país e indicador. (1) Somente estimada no período 1960 – 1985.

As condições de nutrição e saúde observadas durante a infância e adolescência pelas mulheres nascidas durante 1960 – 1985 em América Latina demonstram que essa região encontra-se em uma situação menos favorável à observada para as mulheres da Europa durante a revolução industrial. Comparando as estaturas médias estimadas apresentadas na tabela 6 com as obtidas por Johnson & Nicholas (1997) para as mulheres da Inglaterra² durante o período 1785 – 1920 observa-se que, com exceção das mulheres brasileiras, colombianas e mexicanas, as mulheres da América Latina apresentam uma menor estatura que as mulheres residentes nas áreas rurais de Inglaterra durante aquele período. É importante mencionar que durante aquela época as condições de vida nas áreas urbanas da Inglaterra sofreram um deterioro como consequência do crescimento desproporcionado da população urbana, originando um aumento na prevalência de doenças transmissíveis e um aumento no preço dos alimentos (Scott & Duncan, 2002; Floud, Watcher & Gregory, 1990).

4.3.2 Nutrição: Consumo de proteínas e calorias.

Uma análise das informações sobre o consumo de proteínas (g/capita/dia) nos onze países considerados coloca em evidência a existência de um aumento nas quantidades consumidas durante o período 1960 – 2000 com a exceção da Nicarágua. Na TAB 9 é feita uma comparação desses países em dois momentos diferentes no tempo: no ano 1960 e no ano de 2000. Segundo a FAO (2010) no ano de 1960 o país cuja população registrou o maior consumo de proteínas foi o México (63,4 g/capita/dia), seguido pelo Brasil (56,3 g/capita/dia), e pela Nicarágua (56,2 g/capita/dia). Para os demais países analisados a FAO (2010) apresentou as seguintes quantidades: Peru (54,9 g/capita/dia), Panamá (53,1 g/capita/dia), Guatemala (51 g/capita/dia), Honduras (50,3 g/capita/dia), Colômbia (49,1 g/capita/dia), Equador (48,8 g/capita/dia), Bolívia (46,1 g/capita/dia) e El Salvador (43,5 g/capita/dia).

² A estatura média das mulheres residentes nas áreas rurais da Inglaterra para o período 1785 – 1920 foi estimada em 156,6 cm. As mulheres residindo em áreas urbanas desse país tinham uma menor estatura média, estimada em torno de 154,3 cm.

Tabela 9. Comparação do consumo de proteínas (g/capita/dia) e calorias (kcal/capita/dia) no ano de 1960 e 2000 para onze países latino-americanos

País	1960		2000		Variação (%)	
	Calorias	Proteínas	Calorias	Proteínas	Calorias	Proteínas
Bolívia	1.730	46	2.147	57	0,241	0,243
Brasil	2.215	56	2.885	79	0,302	0,410
Colômbia	1.963	49	2.657	65	0,354	0,314
El Salvador	1.617	43	2.571	65	0,590	0,502
Equador	1.912	49	2.226	55	0,164	0,117
Guatemala	1.832	51	2.092	55	0,142	0,075
Honduras	1.867	50	2.421	61	0,297	0,202
México	2.340	63	3.172	90	0,356	0,417
Nicarágua	1.910	56	2.137	52	0,119	-0,068
Panamá	2.081	53	2.196	63	0,056	0,183
Peru	2.125	55	2.367	65	0,114	0,184

Fonte dos dados básicos: FAO (2010). Dados disponíveis em: <http://www.faostat.fao.org>

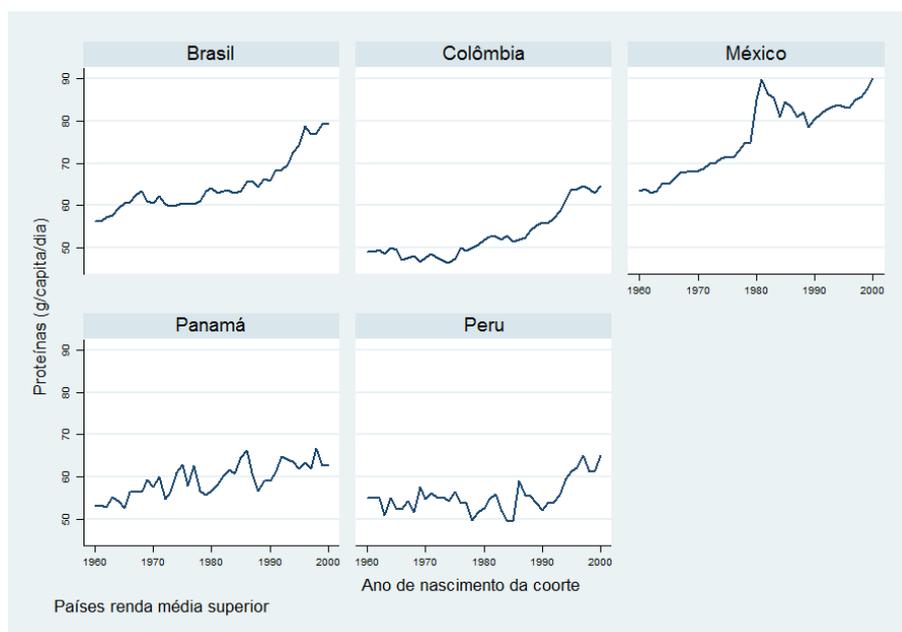
Após 40 anos o cenário apresenta grandes mudanças, mas o México e o Brasil continuam mantendo o maior consumo de proteínas dentre os onze países considerados, com uma variação positiva em torno de 41% em relação ao valor observado no ano 1960 (ver TAB. 9). No passo contrário temos a situação da Nicarágua que, no ano de 2000, assumiu a última posição entre os países com uma variação negativa no consumo de proteínas e indicativa de uma redução deste consumo por parte da população, em comparação com 1960. Na TAB. 9, observa-se que a Colômbia apresentou uma variação positiva no consumo de proteínas, estimada em torno de 31% em comparação do valor observado em 1960. Bolívia e Honduras apresentaram variações positivas acima de 20%. E Peru, Panamá, Equador apresentaram variações abaixo de 20%. A Guatemala apresentou a menor variação, estimada em 7%. Nesse país o consumo de proteínas no ano de 2000 foi de 55 g/capita/dia. El Salvador foi o país que registrou a maior variação no consumo de proteínas (em torno de 50%), saindo da última colocação no ano 1960 para passar a ocupar a quarta posição no ano de 2000 (ver TAB. 9).

Uma análise exploratória que pretende mostrar a evolução do consumo de proteínas durante 1960 – 2000 é apresentada na FIG. 7 e na FIG. 8. A partir dessa informação, observa-se a existência crescente e bem definida para países como a Bolívia, Brasil, Colômbia, México e El Salvador. Em países como a Bolívia, El Salvador e a Colômbia esse aumento no consumo de proteínas está associado principalmente a um aumento da disponibilidade de cereais, frutas e

legumes assim como um maior consumo de carnes vermelhas (FAO, 2001a; FAO 2002; FAO, 2001b). Já Brasil, México e Panamá apresentam um padrão diferente. Todos esses países produziram uma quantidade suficiente de alimentos para atender as necessidades energéticas e calóricas de suas populações desde meados da década de 1960. Contudo, o aumento observado no consumo de proteínas parece estar associado a uma maior disponibilidade de frutas, legumes, ovos e lácteos no Brasil e México (FAO, 2003a; FAO 2000a) e a uma maior disponibilidade de carnes, pescados, frutos do mar e lácteos no Panamá (FAO, 1999).

Países como Guatemala, Honduras e Peru se caracterizam por apresentar entre 1960 – 1990 uma evolução estacionária no consumo de proteínas. Na FIG. 7 e na FIG. 8 observa-se que em Honduras e Peru, somente após 1990 há um aumento no consumo de proteínas. A FIG. 7 sugere que no Equador houve um decréscimo no consumo de proteínas que perdurou até inícios da década de 1980. Observamos também que o consumo de proteínas na Nicarágua tem diminuído desde meados da década de 1960, sendo que para o ano de 2000 o consumo per capita estava muito baixo (ver TAB. 9). O padrão comum observado nesses países, com exceção da Nicarágua, tem suas particularidades. Por exemplo, no caso da Guatemala, o aumento do consumo de frutas, legumes e carnes observado desde 1990 parece ser os principais responsáveis pela tendência observada (FAO, 2003b). Em países como Equador e Peru o aumento no consumo de proteínas ficou por conta dos cereais, das frutas, dos legumes, dos lácteos e das carnes. Além desses fatores, no Peru o consumo de frutos do mar e peixe também podem ser apontados como responsáveis pelo aumento no consumo de proteínas após 1990 (FAO, 2001c; FAO 2000b).

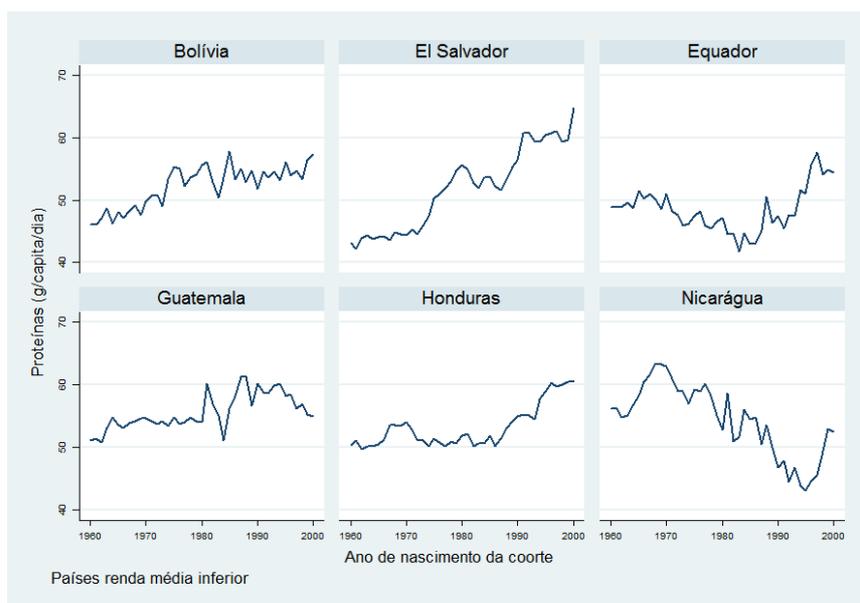
Figura 7. Evolução do consumo de proteínas entre 1960 e 2000 na América Latina: Brasil, Colômbia, México, Panamá e Peru



Fonte: FAOSTAT (2010), Dados disponíveis em: <http://faostat.fao.org>

Procurar uma explicação para a evolução negativa no consumo de proteínas observado na Nicarágua é importante já que foi o único país que apresentou um retrocesso nas condições de nutrição. Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), neste país desde 1965 observa-se uma redução nas quantidades de lácteos, ovos, carnes, frutas e vegetais consumidas (FAO, 2001d). Uma possível explicação é a estagnação do setor pecuário, como consequência dos conflitos internos ocorridos desde finais da década de 1970 até inícios de 1990 que parecem ter afetado o tamanho dos rebanhos. Outra explicação diz respeito às mudanças climáticas, especificamente ao fenômeno “El Niño”, que afetou as safras de frutas e legumes, e também a substituição de cultivos frutíferos por cultivos destinados para exportação tais como açúcar, café, tabaco e algodão (FAO 2001d). Diferentemente de El Salvador e Guatemala, países que também sofreram com conflitos internos durante o mesmo período, as condições de saúde pioraram muito na Nicarágua e outra possível explicação possível pode ser o baixo volume de ajuda alimentícia internacional recebida, ajuda essa que em El Salvador, como exemplo, foi muito importante no sentido de contribuir para que as condições de nutrição não piorassem (FAO, 2002).

Figura 8. Evolução do consumo de proteínas entre 1960 e 2000 na América Latina: Bolívia, El Salvador, Equador, Guatemala, Honduras e Nicarágua



Fonte: FAOSTAT (2010), Dados disponíveis em: <http://faostat.fao.org>

A variação no consumo de proteínas (g/capita/dia) nos onze países considerados para análise tem sido positiva em comparação com os valores de consumo registrados em 1960, sugerindo uma tendência crescente na maioria dos casos (ver FIG. 9 e FIG. 10). Dentre esses países, El Salvador apresentou a maior variação (59%) durante o período 1960 – 2000 observando-se um consumo de proteínas em torno de 2.571 kcal/capita/dia (ver TAB. 9). México, Colômbia e Brasil apresentaram variações entre 30% e 40%, seguidos de Honduras e Bolívia com variações estimadas entre 24% e 25%. Os demais países quais sejam: Equador, Guatemala, Nicarágua, Peru e Panamá apresentaram variações inferiores a 20%, sendo Panamá o país que apresentou a menor variação, estimada em 5,6% em relação ao valor observado em 1960 (ver TAB.9). O aumento observado no consumo de proteínas está associado com um maior consumo, principalmente, de gorduras vegetais durante o período. Também podemos apontar que um aumento no consumo de cereais foi responsável, pela variação positiva no consumo de proteínas observada, nesses países (FAO, 2001). Em países como Brasil e México, além dos alimentos mencionados, temos que adicionar as frutas e legumes (FAO, 2000a; FAO, 2003a) e no caso da Bolívia e do Peru o consumo de tubérculos (FAO, 2001b; 2000a).

As evidências exploratórias tanto para o consumo de proteínas quanto para o consumo de calorias são contrastadas mediante uma análise de tendência, cujos resultados são apresentados nas tabelas 7 e 8. Os coeficientes apresentados nessas tabelas representam o aumento em g/capita/dia (ou cal/capita/dia segundo o caso) do consumo de proteínas (ou de calorias) por cada ano. Observa-se que a velocidade com a qual evolui o consumo de proteínas, durante 1960 – 1985, varia entre os países. No México estimou-se que o consumo de proteínas aumentou em 0,65 g/capita/dia por ano durante esse período. El Salvador ocupa a segunda colocação, sendo que durante o período de análise o consumo de proteínas aumentou em aproximadamente 0,52 g/capita/dia, seguido do Brasil (0,48 g/capita/dia), Colômbia (0,42 g/capita/dia), Panamá (0,25 g/capita/dia), Bolívia (0,23 g/capita/dia), Honduras (0,21 g/capita/dia), Peru (0,17 g/capita/dia), Guatemala (0,17 g/capita/dia), Equador (0,06 g/capita/dia) e finalmente Nicarágua (0,36 g/capita/dia). O Equador foi o único país onde o consumo de proteínas se manteve constante (p -valor = 0,171), como pode ser observado na TAB. 8.

O aumento observado no consumo de calorias, durante o período 1960 – 2000, em países como El Salvador, México e Colômbia é relativamente próximo, sendo estimado em torno de 0,02 cal/capita/dia por ano (ver TAB. 7 e TAB. 8). O crescimento observado para o Brasil e Honduras está próximo a 0,015 cal/capita/dia, seguidos da Guatemala (0,009 cal/capita/dia), Equador (0,008 cal/capita/dia), Bolívia (0,007 cal/capita/dia), Panamá (0,0050 cal/capita/dia), Peru (0,0034 cal/capita/dia) e finalmente Nicarágua (-0,0004 cal/capita/dia), país onde é possível observar um declínio no consumo de calorias com o passar dos anos, destacando-o como o país que apresentou um decréscimo real nas condições de nutrição.

Os países onde se observa maior velocidade no aumento na estatura adulta (Brasil, Colômbia e El Salvador) também são os mesmos países que registram uma melhora importante nas suas condições de nutrição, principalmente no que se refere ao consumo de proteínas. Contudo, a evolução na estatura adulta nem sempre está acompanhada de melhoras nas condições de nutrição como é o caso experimentado pela Guatemala, México e Panamá que, ainda quando tenham experimentado aumento nas quantidades de proteínas e calorias consumidas,

não foi possível observar alterações positivas na estatura média de suas mulheres. No caso do México e do Panamá a disponibilidade de cereais e carnes está associada com o volume de importações de alimentos que representam no México 11% e no Panamá 50% dos alimentos disponíveis para a população. Esse fato limita o acesso aos produtos por uma grande parcela da população devido ao custo monetário que se eleva (FAO, 2003b; 1999).

O caso da Nicarágua chama a atenção por sua característica singular. Embora se tenha observado uma piora das condições de saúde da população nicaraguense, ao longo do período analisado (1960-2000), é possível verificar que a estatura média não sofreu grandes alterações. Uma explicação para este achado pode estar relacionada ao consumo de proteínas que até o início da década de 70 era similar ao observado no Brasil e no Panamá (FAO, 2010). Ou seja, esse consumo pode ter sustentado a média da estatura sem grandes alterações, apesar da tendência decrescente (ver FIG. 8) do consumo de proteínas nos seguintes anos como resultado de diferentes fatores econômicos, sociais e ambientais .

4.3.3 Saúde e Urbanização

A Taxa de Mortalidade Infantil (TMI)

As condições de saúde medidas pela Taxa de Mortalidade Infantil têm melhorado bastante na América Latina desde mediados do século XX atingindo, para o ano de 2000, reduções em torno de 75% em relação ao valor observado em 1960 (ver TAB. 10), com exceção da Bolívia. No ano inicial de nosso estudo (1960) a mortalidade infantil estava elevada em todos os países com valor estimado em 141 óbitos/mil nascidos vivos na Bolívia, 146 óbitos/1.000 nascidos vivos no Peru, 141 óbitos/1.000 nascidos vivos na Guatemala, 137 óbitos/1.000 nascidos vivos

em Honduras, 134 óbitos/1.000 nascidos vivos em El Salvador, 130 óbitos/1.000 nascidos vivos na Nicarágua, 121 óbitos/1.000 nascidos vivos no Equador, 115 óbitos/1.000 nascidos vivos Brasil, 95 óbitos/1.000 nascidos vivos no México, 89 óbitos/1.000 nascidos vivos na Colômbia e 72 óbitos/1.000 nascidos vivos no Panamá. Passados 40 anos, nos referindo ao ano de 2000, os valores da TMI permanecem elevados na Bolívia (67 óbitos/1.000 nascidos vivos), na Guatemala (39 óbitos/1.000 nascidos vivos), no Peru (36 óbitos/1.000 nascidos vivos), na Nicarágua (34 óbitos/1.000 nascidos vivos) e em Honduras (33 óbitos/1.000 nascidos vivos). Os demais países apresentaram valores inferiores a 30 óbitos/1.000 nascidos vivos, sendo Panamá o país com a menor TMI observada dentre os onze países considerados (20 óbitos/1.000 nascidos vivos). No entanto, a velocidade com a qual ocorreu a queda na mortalidade infantil não tem sido a mesma para todos os países. Na TAB. 10 observa-se que a variação na mortalidade infantil em El Salvador foi de -0,79 em comparação com o valor observado em 1960. Variações similares, em torno de -0,75 podem ser observadas para os demais países, com exceção da Bolívia, país que registrou uma variação de -0,56 em comparação ao valor observado em 1960.

Tabela 10. Taxa de Mortalidade Infantil e Percentual de População Urbana, segundo país. Ano de 1960 e 2000

País	1960		2000		Variação (%)	
	TMI	% Pop. Urbana	TMI	% Pop. Urbana	TMI	% Pop. Urbana
Bolívia	151	37	67	62	-0,56	0,679
Brasil	115	45	28	81	-0,76	0,808
Colômbia	89	45	21	72	-0,76	0,602
El Salvador	134	38	28	58	-0,79	0,525
Equador	121	34	28	60	-0,77	0,779
Guatemala	141	31	39	45	-0,72	0,450
Honduras	137	23	33	44	-0,76	0,956
Nicarágua	130	40	34	55	-0,74	0,381
México	95	51	22	75	-0,77	0,470
Panamá	72	41	20	66	-0,72	0,597
Peru	146	47	36	71	-0,75	0,511

Fonte: Banco Mundial (2010b)

Na TAB. 10 é possível observar que no ano de 1960 a população residente nos países com valores da TMI acima de 100 óbitos/1.000 nascidos vivos, com a exceção da Nicarágua, era predominantemente rural com percentual de população urbana abaixo dos 50%. Em 2000 essa situação já estava revertida para a maioria dos países analisados, com exceção da Guatemala e de Honduras que ainda tinham mais de 50% de sua população residindo em áreas rurais. As tabelas 7 e 8 apresentam os coeficientes que representam o aumento anual no percentual da população urbana para os onze países analisados durante 1960 – 2000. Observa-se que o Brasil é o país com maior registro de aumento anual (0,92) da população urbana, seguido pelo Equador (0,71), Bolívia (0,70), Colômbia (0,67), México (0,61), Peru (0,60), Honduras (0,55), Panamá (0,51), El Salvador (0,50), Nicarágua (0,35) e Guatemala (0,32), respectivamente.

A redução na mortalidade infantil observada nesses onze países está relacionada com uma melhora nas condições de urbanização (Palloni, 1981; Salvatore, Coastworth & Challú, 2010). O processo de urbanização na América Latina está associado ao aumento do investimento público em infra-estrutura básica como saneamento (água encanada, redes de esgoto, etc.), principalmente em áreas urbanas (Salvatore, Coastworth & Challú, 2010) e também está associado a execução de políticas públicas voltadas para a redução do analfabetismo em escala populacional em todos os países da região. A TAB. 11 apresenta justamente o percentual de população adulta alfabetizada nos anos de 1960 e de 2000. Em 1960 o Panamá apresentava o maior percentual de população alfabetizada (73%), seguido da Colômbia (70%), Equador (66%), México (65%), Brasil (60%) e Peru (60%). Já em 2000, nenhum dos países analisados apresentava taxas de alfabetização inferiores a 50%. Na maioria dos países, principalmente os países localizados em América Central, não se dispõe de informações sobre a funcionalidade dessa alfabetização, somente se sabe que o percentual de população analfabeta é maior nas áreas rurais (WHO, 2007). A informação sobre escolaridade, neste caso alfabetização, é um fator importante a ser considerado na análise das condições de saúde das crianças, pois como já foi discutido no capítulo 2 existe uma relação positiva entre a escolaridade das mães e a saúde dos filhos.

Tabela 11. Percentual de População Alfabetizada observado em 1960 e 2000 segundo país

País	1960	2000	Variação (%)
Bolívia	44	86	0,955
Brasil	60	85	0,417
Colômbia	70	92	0,314
Equador	66	92	0,394
El Salvador	48	79	0,646
Guatemala	36	69	0,917
Honduras	45	75	0,667
México	65	91	0,400
Nicarágua	47	67	0,426
Panamá	73	92	0,260
Peru	60	90	0,500

Fonte: Astorga, Berges & Fitzgerald (2005) Dados disponíveis em: <http://oxlad.qeh.ox.ac.uk>.

Em termos de saúde, uma característica do processo de urbanização na América Latina foi a aplicação de uma série de medidas de saúde pública entre as quais se destacam o aumento na cobertura de vacinação das crianças menores de 5 anos e o maior acesso a serviços médicos e tratamentos (Astorga, Berges & Fitzgerald, 2005; WHO, 2007). Em 2000, a cobertura de vacinação para os menores de 5 anos já estava acima de 90% na maioria dos países (WHO, 2007). No entanto, essa cobertura varia muito dependendo do local de residência e há uma menor cobertura nas áreas rurais em todos os países (WHO, 2007). Se for certo que essas medidas contribuíram muito na redução da mortalidade infantil, principalmente, por doenças transmissíveis, também é certo que algumas dessas doenças ainda apresentam uma prevalência elevada. Por exemplo, doenças como pneumonia e diarreias (já analisadas para cada país no capítulo 3) que, embora não tenham a letalidade observada nos períodos anteriores a 1960, ainda geram um efeito negativo na absorção de nutrientes indispensáveis para o crescimento e, que, por sua vez, afeta a estatura final do indivíduo, como discutido no capítulo 2.

4.3.4 Recursos Econômicos.

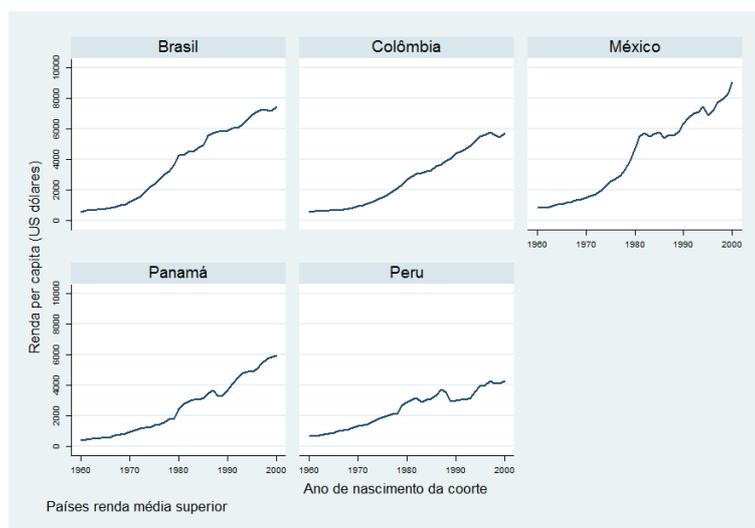
A renda per capita

Durante o período de 1960 – 2000 em cada um dos onze países analisados foi possível observar um aumento na renda per capita com o passar dos anos (ver FIG. 9 e FIG. 10). Como resultado desse aumento é possível inferir que as coortes femininas nascidas próximas a 1985 tiveram uma maior disponibilidade de recursos em comparação às coortes anteriores. Nas tabelas 7 e 8 encontram-se os coeficientes que permitem quantificar esse aumento, por cada ano, desde 1960. Dentre os onze países analisados, Brasil, Colômbia e Panamá são os países que registraram o maior incremento na renda per capita ao longo do período (1960 – 2000), aumento este estimado em torno de 0,07 dólares americanos por cada ano. México e Equador apresentaram um aumento de 0,06 dólares americanos por cada ano, já Honduras 0,05 dólares/ano, a Guatemala 0,054 dólares/ano, El Salvador 0,048 dólares/ano, Bolívia 0,047 dólares/ano, Peru 0,046 dólares/ano e finalmente Nicarágua que registrou um aumento de 0,027 dólares/ano.

O aumento na renda per capita têm sido em consequência das mudanças no padrão de comércio desses países após 1940, período em que começou uma maior exportação de produtos como petróleo e derivados (México, Equador, Colômbia, Bolívia), minerais (Peru, Brasil) café, tabaco, açúcar e outros produtos agrícolas (Nicarágua, Honduras, Guatemala, El Salvador, Panamá e Brasil) para os países industrializados. Dentre os onze países, México e Brasil se destacam por exportar bens manufaturados, além dos produtos mencionados anteriormente. Após 1990, as remessas familiares enviadas do exterior por emigrantes também contribuíram em alguns países, como a Nicarágua onde as remessas representavam 19% do PIB nacional (FAO, 2001d). As remessas também são importantes na economia da Guatemala, onde no ano 2005 as remessas já haviam superado os ingressos obtidos pela exportação de produtos tradicionais (WHO, 2007).

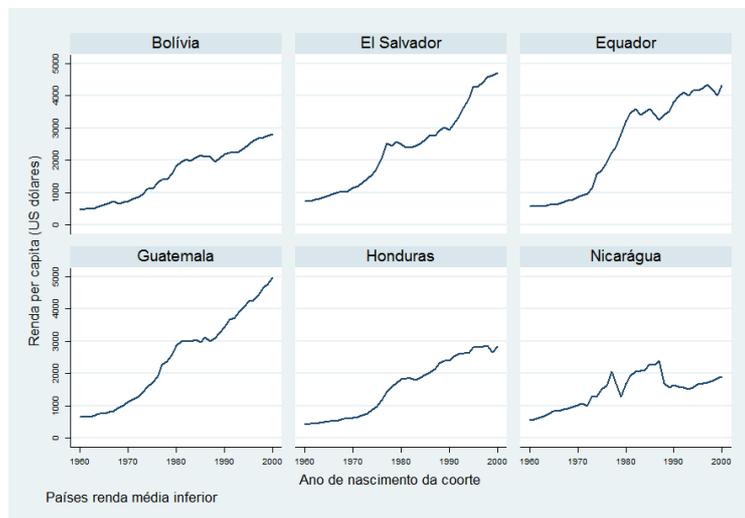
Astorga, Berger e Fitzgerald (2005) apontam que o crescimento no PIB dos países da América Latina não somente podem ser atribuídas as melhoras nas condições de comércio, sugerindo que a redução da população analfabeta e a melhora das condições de saúde (principalmente a redução da mortalidade infantil), mas também tiveram um impacto positivo no aumento da renda per capita desses países. Contudo, embora a renda per capita tenha aumentado em todos os países, observa-se que ainda se caracterizam por apresentar uma distribuição bastante assimétrica dos recursos gerados (Salvatore, Coastworth & Challú, 2010). Essa disparidade tem beneficiado mais a população residente nas áreas urbanas, deixando em uma situação de maior vulnerabilidade econômica as populações rurais, afetando seu crescimento durante a infância e, conseqüentemente, nas idades adultas como observado na Guatemala por Rios & Bogin (2010).

Figura 9. Evolução da Renda per Capita entre 1960 e 2000 na América Latina, países renda média superior: Brasil, Colômbia, México, Panamá e Peru.



Fonte: Universidade de Pensilvânia (2010) Disponível em: http://pwt.econ.upenn.edu/php_site/pwt_index.php

Figura 10. Evolução da Renda per Capita entre 1960 e 2000 na América Latina, países renda média inferior: Bolívia, El Salvador, Equador, Guatemala, Honduras e Nicarágua



Fonte: Universidade de Pensilvânia (2010) Disponível em: http://pwt.econ.upenn.edu/php_site/pwt_index.php

4.4 Diferenciais na estatura adulta

4.4.1 Desigualdade nas condições de nutrição e saúde no período 1960 – 1985

Em todo grupo populacional é possível observar a existência de indivíduos altos e baixos, essas diferenças na estatura final geralmente são atribuídas a fatores genéticos e as condições de nutrição e saúde as quais os indivíduos estão submetidos. Se a componente genética tem um papel importante no crescimento humano, sua contribuição é reduzida na presença de disparidades nas condições de nutrição e saúde (Silventoinen, 2003), disparidades que historicamente estão presentes em todos os países objeto de análise neste trabalho.

É possível utilizar o coeficiente de variação da estatura, estimado para cada coorte em cada país, como uma medida da desigualdade nutricional existente nessa coorte. Esse indicador é útil para avaliar a evolução das disparidades

nutricionais no tempo em cada um dos onze países considerados (Salvatore, Coastworth & Challú, 2010). Na TAB. 12 são apresentados os coeficientes de variação estimados para as coortes nascidas em 1960, 1965, 1970, 1975, 1980 e 1985 respectivamente. Observamos que no início do período o Equador apresentou a menor desigualdade nutricional (0,005), seguido do Peru (0,038), Colômbia (0,04), Bolívia (0,041), El Salvador (0,041), Honduras (0,043), Brasil (0,046), Panamá (0,047), Guatemala (0,047), Nicarágua (0,047) e México, país que apresentou a maior desigualdade nutricional nesse ano (0,050).

Tabela 12. Coeficientes de variação estimados para a estatura final segundo país e ano de nascimento. Período 1960 – 1985

País	Ano de Nascimento						Variação 1960-1985 (%)
	1960	1965	1970	1975	1980	1985	
Bolívia	0,041	0,042	0,040	0,041	0,040	0,042	0,02
Brasil	0,046	0,042	0,045	0,045	0,043	0,039	-0,15
Colômbia	0,040	0,040	0,038	0,040	0,038	0,038	-0,05
El Salvador	0,041	0,041	0,040	0,034	0,042	0,037	-0,10
Equador	0,005	0,004	0,003	0,002	0,003	0,003	-0,39
Guatemala	0,047	0,042	0,047	0,049	0,045	0,055	0,18
Honduras	0,043	0,041	0,042	0,046	0,039	0,043	-0,01
México	0,050	0,061	0,057	0,052	0,050	0,063	0,26
Nicarágua	0,047	0,038	0,036	0,042	0,038	0,035	-0,26
Panamá	0,047	0,060	0,050	0,048	0,048	0,067	0,43
Peru	0,038	0,038	0,040	0,039	0,038	0,035	-0,09

Fonte: DHS Bolívia 2008; DHS Brasil 2006; DHS Colômbia 2005; IRHS El Salvador, 2008; IRHS Equador 2004; LSMS Guatemala, 2000; DHS Honduras, 2005; DHS Nicarágua 20001; FLS México, 2005; LSMS Panamá, 2003; DHS Peru 2004 – 2008.

Comparando os resultados anteriores com os valores do coeficiente de variação estimados a partir dos dados de estatura das mulheres nascidas em 1985, em cada um dos países considerados, observamos que as disparidades nutricionais parecem ter aumentado em alguns desses países. No Panamá, por exemplo, um valor do coeficiente de variação da estatura fora estimado, para a coorte nascida em 1985, em 0,042, valor que corresponde a uma variação de 43% ao ser comparado com o valor observado em 1960. México apresentou uma variação de 26%, seguido da Guatemala com 18% e Bolívia com apenas 3%. Os resultados para os demais países sugerem uma redução na desigualdade nutricional entre

1960 e 1985. Todos eles apresentaram variações negativas ao comparar o valor do coeficiente de variação das mulheres nascidas no ano de 1985 com o valor estimado desse mesmo indicador para as mulheres nascidas no ano de 1960. Assim, a menor redução nas disparidades nutricionais foi observada em Honduras (1%), seguido de Colômbia (5%), Peru (9%), El Salvador (10%), Brasil (15%), Nicarágua (26%) e Equador (39%).

A análise realizada na TAB. 12 está baseada na comparação de apenas dois pontos no tempo. Isso significa que não foram considerados os valores do coeficiente de variação estimados entre 1961 e 1984. Para superar essa limitação foi realizada, para cada país, uma análise da tendência desse indicador no tempo, cujos resultados são apresentados nas tabelas 7 e 8 onde os coeficientes com sinal negativo indicam uma redução da desigualdade nutricional entre 1960 – 1985. No entanto, os resultados sugerem que a desigualdade nutricional não aumentou nem diminuiu em 10 dos onze países analisados. Observamos, por exemplo, na TAB. 7 que os coeficientes estimados para o Brasil (0,0002), Panamá (-0,0003) e Peru (-0,001) não resultaram estatisticamente significativos (p -valor > 5%) embora o consumo de proteínas e calorias nesses países apresentem uma melhora no tempo. Resultados similares se observam na TAB. 8 para Bolívia, El Salvador, Honduras e Nicarágua. Em resumo, dentre os onze países analisados, somente foi possível concluir que a desigualdade nutricional durante 1960 – 1985 aumentou na Guatemala (0,0003). Nos demais países a desigualdade nutricional se mantém constante entre 1960 – 1965 embora tenha se observado em todos eles melhoras nas condições de nutrição e de saúde.

4.4.2 Desigualdade na estatura média segundo condições socioeconômicas

As diferenças nas condições de nutrição e saúde nos onze países analisados, também podem ser observadas segundo as condições socioeconômicas existentes em cada um deles. Se estas afetam tanto as condições de nutrição quanto as de saúde, é de se esperar que a estatura adulta apresente variações

segundo a condição socioeconômica em cada país. Consideramos como um indicador de pobreza, o nível de escolaridade e o local de residência, uma vez que ambos refletem a condição socioeconômica das entrevistadas no momento da aplicação do questionário.

Existem diferenças metodológicas na elaboração do indicador de pobreza quando comparamos as pesquisas DHS/IRHS e as pesquisas LSMS. Nas pesquisas DHS/IRHS, esse indicador é construído a partir informações sobre as condições da moradia (principalmente material de construção) e da existência de determinados bens no domicílio pesquisado (Filmer & Pritchett, 2001). Já o indicador de pobreza das pesquisas LSMS é construído a partir da renda total observada no domicílio. Em ambos os casos, se agrupam os domicílios em quintis e classifica cada morador do domicílio segundo o quintil de riqueza no qual o domicílio foi classificado. No entanto, esse indicador nem sempre está disponível nas pesquisas DHS/IRHS e por isso a análise que realizaremos estará limitada somente para os países que disponham desse indicador, que são: Panamá, Guatemala, Bolívia, Colômbia, El Salvador, Equador, Honduras e Peru. Também não se tem informação sobre um indicador de pobreza para a pesquisa FLS realizada no México no ano de 2005, pelo que também não será possível realizar essa comparação.

Nos oito países onde há disponibilidade desse indicador de riqueza podemos observar que as mulheres mais pobres apresentam, em média, uma menor estatura em comparação com as mulheres mais ricas (quintil superior). A maior diferença foi observada no Panamá (7cm), seguido de Guatemala (6,28cm), Honduras (5,27cm), Peru (4,84cm), Bolívia (4,82cm), Equador (4,05cm), El Salvador (3,58cm) e Colômbia (2,64cm) (ver TAB. 13). Não temos informação para o Brasil, mas com base na pesquisa conduzida por Monastério, Ferreira & Shikida (2010) podemos inferir que o padrão existente no Brasil é similar ao observado para aqueles países que dispõem desse indicador de pobreza. Usando os dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) Monastério, Ferreira & Shikida (2010) concluem que há uma diferença de 6,26cm entre a média da estatura estimada no quintil superior e inferior. Embora a comparação realizada

por eles focalize os homens, é possível pensar que esse mesmo padrão também se repete nas mulheres brasileiras.

Analisando outra dimensão da condição socioeconômica, a escolaridade máxima atingida, observa-se o mesmo padrão: As mulheres com maior escolaridade apresentam, em média, uma maior estatura em comparação com aquelas mulheres sem nenhuma escolaridade (ver TAB. 13). A maior diferença é observada no Panamá, onde as mulheres com escolaridade superior chegam a serem 10cm mais altas que as mulheres sem nenhuma escolaridade. Essa diferença foi estimada na Guatemala em 9,42cm, em Honduras chega a 7,50cm, no Brasil 7,00cm, no Equador 6,42cm, na Bolívia 6,29cm, no Peru 5,52cm, em El Salvador 4,54 cm, na Colômbia 4,41cm e na Nicarágua 2,01cm. O mesmo padrão observado para pobreza e escolaridade surge quando analisamos o local de residência. Em todos os países se observa que as mulheres residentes em áreas rurais apresentam uma menor estatura quando comparadas com as mulheres residentes em áreas urbanas (ver TAB. 13) As diferenças variam de acordo com o país e na maioria deles existe uma diferença estimada em torno de 2 cm, com exceção do Panamá que apresenta a maior diferença entre as áreas urbanas e rurais em estatura (3,52cm), seguido de Guatemala (3,01 cm).

Em todos os países analisados, as áreas rurais se caracterizam por uma grande concentração da pobreza, maior prevalência de doenças transmissíveis, menor cobertura de vacinação (principalmente durante os primeiros anos de vida), baixo percentual de domicílios com acesso a saneamento básico e menores índices de escolaridade, quando comparadas com áreas urbanas. Os fatores listados anteriormente têm um impacto negativo nas condições de nutrição e saúde das crianças, resultando em uma baixa estatura nas idades adultas como vem sendo observado.

As desigualdades socioeconômicas existentes na estatura média em cada país também podem ser trasladadas para cada uma das coortes consideradas (ver TAB. 14). Os valores apresentados na tabela 14 correspondem ao percentual de coortes onde foi possível identificar diferenças na estatura média segundo a dimensão socioeconômica considerada após a realização de uma análise de variância. Por exemplo, quando consideramos a escolaridade máxima verificamos

que existe diferença na estatura média segundo o nível de escolaridade em todas as coortes analisadas na Bolívia. Resultados similares são encontrados para Colômbia, Guatemala, Honduras, Panamá e Peru. Essas diferenças também podem ser observadas quando consideramos o local de residência. Por exemplo, em 88% das coortes nascidas na Bolívia há diferenças na estatura segundo o local de residência (urbano/rural). As disparidades na estatura média segundo o local de residência também foram observadas nas coortes nascidas no Peru (100%), Guatemala (96%), Honduras (88%), Colômbia (85%), Panamá (81%), Nicarágua (65%), El Salvador (46%), Equador (31%) e Brasil (19%). Esses resultados confirmam que desde 1960 as disparidades socioeconômicas na estatura adulta se mantêm em todos os países, afetando as mulheres mais pobres, com menor escolaridade e residentes em áreas rurais. Embora exista uma melhora no nível nacional nas condições de nutrição, de saúde, na renda e urbanização na maioria dos países a distribuição desigual desses recursos, principalmente da renda, saneamento básico e serviços de saúde, não favorecem a população economicamente mais vulnerável, que dispõe de menos recursos destinados à compra de alimentos e serviços de saúde, e isso afeta sua estatura final.

Tabela 13. Estatura Média das mulheres nascidas no período 1960 – 1985 segundo dimensão socioeconômica e país

Dimensão		País									
		Bolívia	Brasil ⁽³⁾	Colômbia	El Salvador	Equador	Guatemala ⁽²⁾	Honduras	Nicarágua ⁽³⁾	Panamá ⁽²⁾	Peru
Quartil de Riqueza ⁽¹⁾	Mais Pobre	150,06	n.d.	154,32	150,71	149,48	146,17	149,89	n.d.	151,14	149,16
	2	150,57	n.d.	154,89	151,92	151,12	146,99	151,25	n.d.	154,41	149,84
	3	151,11	n.d.	155,16	151,96	151,00	148,17	152,48	n.d.	156,00	150,73
	4	152,25	n.d.	155,88	152,47	151,99	149,11	153,42	n.d.	157,06	151,67
	Menos Pobre	154,88	n.d.	156,96	154,29	153,53	152,45	155,16	n.d.	158,48	149,16
Escolaridade ⁽¹⁾	Nenhuma	148,95	1,54	153,10	150,27	147,22	145,67	148,96	152,99	147,36	148,24
	Primaria	150,66	1,57	153,79	151,87	150,05	148,37	151,96	151,55	152,46	149,38
	Secundaria	153,07	1,59	155,74	153,23	152,15	152,19	154,70	153,44	156,53	151,70
	Superior	155,24	1,61	157,51	154,81	153,64	155,09	156,46	155,00	158,28	153,76
Local de Residência ⁽¹⁾	Rural	150,54	1,56	154,30	152,68	150,29	147,38	151,53	152,99	153,32	149,99
	Urbano	152,71	1,58	155,88	151,76	152,01	150,39	153,79	154,69	156,84	152,22
Média		152,0	157,9	155,5	152,3	151,2	148,5	152,7	154,06	155,39	151,5

Fonte: DHS Bolívia 2008; DHS Brasil 2006; DHS Colômbia 2005; IRHS El Salvador, 2008; IRHS Equador 2004; LSMS Guatemala, 2000; DHS Honduras, 2005; FLS México, 2005; DHS Nicarágua 20001; LSMS Panamá, 2003; DHS Peru 2004 – 2008. Nota: n.d.= Indicador não disponível. Resultados ponderados pelo peso amostral; (1) Após de uma análise de variância e para um nível de confiança de 95% foram detectadas diferenças significativas na estatura média para todos os indicadores de riqueza considerados em todos os países.

Tabela 14. Percentual de coortes onde foi detectada a existência de diferenças estatisticamente significativas na estatura média após uma Análise de Variância ⁽¹⁾, segundo dimensão socioeconômica. Resultados apresentados por país.

Dimensão		País									
		Bolívia	Brasil ⁽³⁾	Colômbia	El Salvador	Equador	Guatemala ⁽²⁾	Honduras	Nicarágua ⁽³⁾	Panamá ⁽²⁾	Peru
Quartil de Riqueza ⁽¹⁾	Mais Pobre		n.d						n.d		
	2		n.d						n.d		
	3	96%	n.d	96%	92%	46%	100%	100%	n.d	100%	100%
	4		n.d						n.d		
	Menos Pobre		n.d						n.d		
Escolaridade ⁽¹⁾	Nenhuma										
	Primaria	100%	96%	100%	96%	62%	100%	100%	81%	100%	100%
	Secundaria Superior										
Local de Residência ⁽¹⁾	Rural	88%	19%	85%	46%	31%	96%	88%	65%	81%	100%
	Urbano										

Fonte: DHS Bolívia 2008; DHS Brasil 2006; DHS Colômbia 2005; IRHS El Salvador 2008; IRHS Equador 2004; LSMS Guatemala, 2000; DHS Honduras, 2005; FLS México, 2005; DHS Nicarágua 2001; LSMS Panamá, 2003; DHS Peru 2004 – 2008. Nota: n.d.: indicador não disponível para o país. (1) A hipótese nula afirma que a estatura média entre os grupos é igual. Os resultados são significativos para um nível de erro de 5%. (2) Quintil de renda (3) Quintil de Riqueza construído a partir da informação de bens no domicílio, segundo o método proposto por Filmer & Princhett (2001).

5 A RENDA PER CAPITA COMO DETERMINANTE DA ESTATURA ADULTA

5.1 Introdução

As condições de nutrição e saúde são consideradas como determinantes próximos da estatura nas idades adultas. No entanto, o acesso tanto em quantidade quanto em qualidade a alimentos e serviços de saúde depende muito das condições socioeconômicas durante o período da infância e adolescência. Devido à existência dessa relação alguns pesquisadores têm se perguntando se a renda deve ser considerada como um determinante próximo da estatura adulta em conjunto com as condições de nutrição e saúde, focalizando suas pesquisas na África Subsaariana (Deaton, 2007; Akachi & Canning, 2008; Moradi, 2010).

Com base na discussão observada para a região de África Subsaariana (Akachi & Canning, 2008; Moradi, 2010) fica como uma questão aberta explorar a relação entre a estatura adulta e a renda em outras regiões em desenvolvimento. Para tal fim, é feita uma aplicação do modelo teórico proposto por Akachi & Canning (2008), para os países da América Latina. O capítulo inicia com uma breve descrição dos métodos a serem utilizados na análise das informações iniciando com uma rápida apresentação do coeficiente de correlação de Spearman, indicador estatístico utilizado para quantificar a relação entre a estatura adulta e cada indicador considerado. Posteriormente, apresenta-se o arcabouço teórico do modelo proposto por Akachi & Canning (2008). Finalmente, serão apresentados os resultados. A apresentação dos resultados se inicia com uma análise de correlação entre a estatura final em cada coorte e as dimensões associadas às condições de nutrição, de saúde e socioeconômicas quando cada coorte completou 0 (zero), 5 (cinco), 10 (dez) e 15 (quinze) anos. Tal análise tem a finalidade de determinar quais indicadores (e em que idades) podem ser considerados como bons preditores da estatura final de uma coorte. A análise será finalizada com os resultados do modelo, ajustado para América Latina mostrando as principais limitações metodológicas desse modelo.

5.2 Métodos

5.2.1 Análise de Correlação: O Coeficiente de correlação de Spearman

O coeficiente de correlação de Spearman é uma ferramenta da estatística não paramétrica que se caracteriza por ser uma medida de associação robusta em comparação ao coeficiente de correlação de Pearson, em situações em que se dispõe de poucos dados, ou não se conhece uma expressão matemática fechada para a função de probabilidade das variáveis envolvidas na análise (Freund & Simon, 1994). O coeficiente de correlação de Spearman para duas variáveis X e Y é definido pela seguinte equação:

$$\rho_{XY} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n d_i^2}{n^3 - n} \quad (6)$$

Onde

- $d_i = \{\text{posto de } X_i \text{ dentre os valores da variável } X - \text{posto de } Y_i \text{ dentre os valores da variável } Y\}$
- n : Número de pares ordenados (Y, X) no conjunto de dados.

O coeficiente de correlação de Spearman entre a estatura média de cada coorte e cada um dos indicadores selecionados (observados nas idades de 0, 5, 10 e 15 anos) será estimado com o objetivo de determinar, exploratoriamente, em quais idades esses indicadores apresentam uma maior correlação linear com a estatura final por idade. Posteriormente, avaliaremos a correlação existente entre os indicadores de nutrição, saúde e socioeconômicos em cada uma das idades consideradas, usando também o coeficiente de correlação de Spearman. O objetivo dessa segunda análise é quantificar a força dessa associação, uma vez que ela pode influenciar os resultados dos modelos lineares que serão ajustados posteriormente. As associações serão consideradas significativas para um p-valor

de 5% e valores absolutos dos coeficientes de correlação maiores ou iguais a 0,60.

5.2.2 O Modelo Akachi & Canning (2008)

Nesta seção apresentamos o modelo proposto por Akachi & Canning (2008), o mesmo que será utilizado para determinar se a renda per capita pode ser considerada como um determinante próximo da estatura adulta. A equação do modelo proposto por esses autores é apresentada a seguir:

$$h_{cp} = f_p + \alpha n_{cp} - \beta d_{cp} + \gamma r_{cp} + \varepsilon_{cp} \quad (7)$$

Na equação:

- h_{cp} : representa a estatura média da coorte no período c e no país p . Onde $c = 1960-1964; 1965-1969; \dots; 1980-1984$.
- n_{cp} : representa as condições de nutrição durante a infância e adolescência, aproximadas pelo consumo diário de proteínas e calorias.
- d_{cp} : representa a carga de doenças existente no país p .
- r_{cp} : representa a renda per capita no país p .
- f_p : efeito fixo destinado a capturar possíveis efeitos não observáveis que podem estar associados à estatura adulta em cada país.
- ε_{cp} : termo de erro aleatório associado à estatura média no país p e no período c .

O modelo proposto por Akachi & Canning (2008) controla a relação entre a estatura final e a renda per capita pelas condições de nutrição e de saúde. Como o modelo apresentado na equação (7) não considera a taxa de mortalidade infantil e sim a carga de doenças existente, Akachi & Canning (2008) sugerem que é possível reescrever esse modelo como uma função da taxa de mortalidade infantil. Para isso, a partir da equação (1) apresentada no capítulo 3, eles obtêm uma forma funcional para a d_{cp} , que é apresentada na equação a seguir:

$$d_{cp} = \frac{1}{\lambda} (m_{cp} - \sigma_c - \delta n_{cp}) \quad (8)$$

Na equação anterior, m_{cp} representa a taxa de mortalidade infantil para o país p durante o ano c . As condições de nutrição observadas no país p durante o ano c são representadas por n_{cp} . O termo d_{cp} representa a carga de doenças existente no p -ésimo país durante o ano c e σ_c é uma variável indicadora no tempo. Essa última variável incorpora no modelo o efeito do progresso tecnológico que pode contribuir na redução da mortalidade ainda quando os níveis de nutrição e de doenças não apresentem variações. Substituindo a equação (8) na equação (7) obtemos a equação (8) que relaciona as condições de nutrição, a mortalidade infantil e a renda per capita com a estatura nas idades adultas.

$$h_{cp} = f_p - \frac{\beta}{\lambda} \sigma_c + \left(\alpha - \frac{\delta}{\lambda} \right) n_{cp} - \frac{\beta}{\lambda} m_{cp} + \gamma r_{cp} + \varepsilon_{ij} \quad (9)$$

A equação (9) mostra matematicamente como as condições de nutrição, a mortalidade infantil e a renda per capita se relacionam com a estatura média nas idades adultas. Para caracterizar completamente essa equação é necessário estimar os coeficientes associados com cada uma das variáveis explicativas consideradas. A estratégia de modelagem desses autores é incluir no modelo

como variáveis independentes os indicadores das condições de nutrição (consumo per capita de calorias e proteínas), de saúde (taxa de mortalidade infantil) e socioeconômicas (renda per capita), observados para cada coorte (em cada país) quando completaram idades de 0 (zero), 5 (cinco), 10 (dez) e 15 (quinze) anos, assumindo que a relação desses indicadores com a estatura adulta é linear. A estatura média por coorte é determinada a partir de amostras aleatórias. Em cada uma dessas amostras o número de mulheres por coorte de nascimento não é o mesmo, sendo que as coortes mais novas apresentam um maior número de observações em comparação às mais antigas. No entanto, quanto maior o número de observações disponíveis, melhor a estimativa da estatura final para cada grupo de coortes (Moradi, 2010). Na TAB. 15 e na TAB. 16 apresentamos, para os países considerados na análise, o número de mulheres utilizado no cálculo da estatura média de cada coorte de nascimento.

Tabela 15. Total de Mulheres segundo coorte de nascimento e país. Países com Renda Média Superior

Período de Nascimento	Total de Mulheres				
	Brasil	Colômbia	México	Panamá	Peru
1960 - 1964	1.955	4.720	499	775	3.155
1965 - 1969	1.976	4.779	559	904	3.404
1970 - 1974	2.209	4.719	632	911	3.827
1975 - 1979	2.254	5.178	596	909	3.769
1980 - 1984	2.494	5.826	735	1.094	4.135

Fonte dos dados básicos: Pesquisas DHS: Brasil, 2006; Colômbia, 2005; Peru 2004-2008. Pesquisa FLS México 2005. Pesquisa LSMS Panamá 2003. Valores não ponderados pelo peso amostral.

Tabela 16. Total de Mulheres segundo coorte de nascimento e país. Países com Renda per capita Média Inferior

Período de Nascimento	Total de Mulheres					
	Bolívia	El Salvador	Equador	Guatemala	Honduras	Nicarágua
1960 -1964	1.596	1.681	339	979	1.761	1.452
1965 -1969	1.893	1.807	653	1.018	2.119	1.615
1970 -1974	2.120	2.100	999	1.213	2.484	1.774
1975 - 1979	2.450	2.374	1.243	1.501	3.051	2.075
1980 - 1984	2.607	2.520	1.278	1.871	3.447	2.866

Fonte dos dados básicos: Pesquisas DHS: Bolívia, 2008; Nicarágua, 2001. Pesquisa IRHS Equador 2004, Pesquisa IRHS El Salvador 2008. Pesquisa LSMS Guatemala, 2003. Pesquisa DHS Honduras 2005. Valores não ponderados pelo peso amostral.

Na estimação dos parâmetros da equação (8), Akachi & Canning depois de estimar esse modelo para a África Subsaariana consideraram apropriado o

Método dos Mínimos Quadrados Ponderados (MQP), usando o número de mulheres em cada coorte (observado na amostra) como fator de ponderação. Este método é uma alternativa ao Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) que pode ser aplicado nas situações em que a variância do termo de erro não é constante. Essa situação pode surgir como resultado da existência de uma grande heterogeneidade entre os indivíduos e isso pode ser observado frequentemente em séries de dados seccionais (Novales, 2000 p. 173). A presença de heteroscedasticidade na variância do erro, mesmo não afetando diretamente o estimador de MQO, faz com que esse estimador seja menos eficiente para a realização de inferências sobre os parâmetros na regressão em comparação ao estimador por MQP (Novales, 2000 p. 167).

5.3 Resultados.

5.3.1 A estatura final das coortes e sua relação com os indicadores selecionados nas idades de 0, 5, 10 e 15 anos.

Os Coeficientes de Correlação de Spearman estimados entre a estatura média das coortes nascidas entre 1960 – 1985 e os valores médios per/capita de cada um dos indicadores analisados até aqui considerando, para tanto, o ano de nascimento da coorte e as idades de 5, 10 e 15 anos, respectivamente, são apresentados nas tabelas 17 - 24. Com essa análise se pretende determinar o grau de associação entre os indicadores selecionados e a estatura final das coortes em cada uma das idades onde eles foram coletados. Com isso, visamos determinar quais indicadores apresentam maior associação para uma determinada idade. Os resultados mostram que a existência de associação entre a estatura final e os indicadores selecionados, assim como a força dessa associação, varia de país para país e segundo o período de crescimento.

No ano de nascimento das coortes, em países como Brasil, Colômbia, Peru (ver TAB.17), Bolívia, Equador, El Salvador e Honduras (ver TAB. 18) os coeficientes de correlação estimados confirmam a existência de uma associação estatisticamente significativa entre a estatura das coortes e os seguintes indicadores: urbanização, renda per capita e taxa de mortalidade infantil (p -valor $<0,05$). No entanto, existem diferenças na força dessa associação. Por exemplo, em países como Brasil, Colômbia, Peru, Bolívia, El Salvador e Honduras existe uma forte correlação linear desses indicadores com a estatura final das coortes. Os resultados mostrados nas tabelas (TAB. 17 e TAB. 18) sugerem que melhoras nas condições de urbanização, de saúde e na renda per capita, durante o ano de nascimento, estão fortemente associadas com uma maior estatura final das coortes. É importante mencionar que durante esse período as crianças encontram-se em fase de aleitamento, pelo que as associações mostradas poderiam estar refletindo de alguma forma as condições de nutrição e saúde experimentadas pelas mães durante a gravidez.

A relação entre os indicadores das condições de nutrição e a estatura média de cada coorte também apresenta variações entre os países. Por um lado, no Brasil, Colômbia, Bolívia e El Salvador, o consumo médio de proteínas (g/capita/dia) e calorias (kcal/capita/dia) da população no ano de nascimento das coortes apresenta uma associação significativa com a estatura final das coortes consideradas (ver tabela 17 e 18). Por outro lado, esses indicadores parecem não apresentar uma correlação com a estatura nas idades adultas no México, Panamá, Peru (TAB. 17), Guatemala e Nicarágua (TAB.18). Analisando os coeficientes estimados, conclui-se que nestes países não existe uma relação entre o consumo de proteínas e calorias durante o primeiro ano de idade e a estatura final.

No entanto, a força dessa correlação permanece uniforme somente para El Salvador (ver tabelas 20, 22 e 24), Brasil e Colômbia. Nesses dois últimos países o consumo médio de calorias (kcal/capita/dia) e proteínas (g/capita/dia), observado em todas as idades analisadas, apresenta uma correlação acima de 0,70 com a estatura final (ver tabelas 19, 21 e 23). Os resultados sugerem que após o primeiro ano de vida as condições de nutrição teriam pouco (em alguns

casos nenhum) impacto na determinação da estatura final das coortes nascidas na Bolívia, Equador, Guatemala, Honduras, México, Nicarágua, Panamá e Peru, caso exista uma relação de causalidade.

O indicador de mortalidade infantil, que pode ser observado na população durante o ano de nascimento das coortes, se associa inversamente com a estatura final das coortes em todos os países, como sugere a literatura apresentada no segundo capítulo. No entanto, observa-se nas tabelas 17 e 18 que a força de associação desses indicadores é maior na Bolívia (-0,82), Brasil (-0,92), Colômbia (- 0,941), El Salvador (-0,81) e Peru (- 0,84), em comparação com Equador (- 0,51) e Nicarágua (- 0,38). Analisando a mortalidade infantil, observa-se uma fraca relação entre os valores desse indicador no ano de nascimento das coortes com a estatura final das coortes nascidas no Equador (-0,512). No caso da Nicarágua, pode-se concluir que a taxa de mortalidade infantil observada para a população no ano de nascimento de cada coorte não parece estar associada com a estatura final das mulheres nascidas nesse país (TAB. 18). Resultados similares são apresentados para México e Panamá na TAB. 17.

As tabelas 18 a 24 mostram a persistência de uma forte correlação entre a mortalidade infantil e a estatura final para as idades de 5, 10 e 15 anos de vida no Brasil, Colômbia, Bolívia e em El Salvador. Em países como Honduras, Nicarágua e Equador, foi observada uma fraca associação (menor a 0,70). Além da mortalidade infantil, as condições de urbanização e a renda per capita também se encontram fortemente associadas à estatura adulta no Brasil, Colômbia, Peru, Bolívia, El Salvador e Honduras, sendo que a força dessa associação persiste no tempo como pode ser observado nas tabelas 17 a 24. Em resumo, a mortalidade infantil, a renda per capita, as condições de urbanização e o consumo de proteínas são indicadores que se encontram associados com a estatura final, principalmente, no ano de nascimento e quando as coortes completaram 5 anos.

Tabela 17. Coeficientes de Correlação de Spearman estimados, expressando a relação entre a estatura média das coortes e indicadores selecionados observados na população no ano de nascimento. Mulheres nascidas no período 1960 –1985. Países com renda média superior

Indicador	País				
	Brasil	Colômbia	México	Panamá	Peru
Proteínas (g/capita/dia)	0,540	0,548	0,159	0,097	0,263
p-valor⁽¹⁾	0,004	0,004	0,438	0,638	0,195
n	26	26	26	26	26
Calorias (cal/capita/dia)	0,845	0,799	0,190	0,014	0,270
p-valor⁽¹⁾	0,000	0,000	0,353	0,946	0,183
n	26	26	26	26	26
TMI (por 1.000 nascidos vivos)	-0,921	-0,941	-0,143	-0,281	-0,841
p-valor⁽¹⁾	0,000	0,000	0,487	0,164	0,000
n	26	26	26	26	26
Renda per capita (US Dólar)	0,921	0,943	0,149	0,281	0,835
p-valor⁽¹⁾	0,000	0,000	0,468	0,164	0,000
n	26	26	26	26	26
População Urbana (%)	0,923	0,942	0,143	0,281	0,838
p-valor⁽¹⁾	0,000	0,000	0,487	0,164	0,000
n	26	26	26	26	26

Fonte dos dados básicos: Banco Mundial (2010b); FAOSTAT (2010); DHS Brasil, 2006; DHS Colômbia, 2005; FLS México, 2005; LSMS Panamá, 2003; DHS Peru 2004-2008. Nota: (1) P-valor associado à hipótese nula de que a estatura e o indicador são independentes.

Tabela 18. Coeficientes de Correlação de Spearman estimados, expressando a relação entre a estatura média das coortes e indicadores selecionados observados na população no ano de nascimento. Mulheres nascidas no período 1960 –1985. Países com renda média inferior

Indicador	País					
	Bolívia	El Salvador	Equador	Guatemala	Honduras	Nicarágua
Proteínas (g/capita/dia)	0,705	0,802	0,420	0,161	0,197	0,150
p-valor ⁽¹⁾	0,000	0,000	0,033	0,432	0,335	0,464
n	26	26	26	26	26	26
Calorias (cal/capita/dia)	0,628	0,810	0,236	0,117	0,480	0,070
p-valor ⁽¹⁾	0,001	0,000	0,245	0,568	0,013	0,734
n	26	26	26	26	26	26
TMI (por 1.000 nascidos vivos)	-0,818	-0,807	-0,512	-0,178	-0,629	-0,388
p-valor ⁽¹⁾	0,000	0,000	0,008	0,384	0,001	0,050
n	26	26	26	26	26	26
Renda per capita (US Dólar)	0,834	0,856	0,491	0,229	0,625	0,357
p-valor ⁽¹⁾	0,000	0,000	0,011	0,261	0,001	0,073
n	26	26	26	26	26	26
População Urbana (%)	0,846	0,807	0,509	0,178	0,629	0,407
p-valor ⁽¹⁾	0,000	0,000	0,008	0,384	0,001	0,039
n	26	26	26	26	26	26

Fonte dos dados básicos: Banco Mundial (2010b); FAOSTAT (2010); DHS Bolívia, 2008, IRHS El Salvador, 2008; IRHS Equador, 2004; LSMS Guatemala, 2000; DHS Honduras, 2005; DHS Nicarágua, 2001. Nota: (1) P-valor associado à hipótese nula de que a estatura e o indicador são independentes.

Tabela 19. Coeficientes de Correlação de Spearman estimados, expressando a relação entre a estatura média das coortes e indicadores selecionados observados na população quando a coorte completou 5 anos. Mulheres nascidas no período 1960 –1985. Países com renda média superior.

Indicador	País				
	Brasil	Colômbia	México	Panamá	Peru
Proteínas (g/capita/dia)	0,740	0,772	-0,008	0,177	-0,336
p-valor⁽¹⁾	0,000	0,000	0,968	0,388	0,093
n	26	26	26	26	26
Calorias (cal/capita/dia)	0,921	0,889	-0,007	0,313	-0,113
p-valor⁽¹⁾	0,000	0,000	0,975	0,120	0,582
n	26	26	26	26	26
TMI (por 1.000 nascidos vivos)	-0,921	-0,941	-0,143	-0,281	-0,841
p-valor⁽¹⁾	0,000	0,000	0,487	0,164	0,000
n	26	26	26	26	26
Renda per capita (US Dólar)	0,926	0,941	0,065	0,253	0,756
p-valor⁽¹⁾	0,000	0,000	0,751	0,213	0,000
n	26	26	26	26	26
População Urbana (%)	0,919	0,939	0,143	0,281	0,839
p-valor⁽¹⁾	0,000	0,000	0,487	0,164	0,000
n	26	26	26	26	26

Fonte dos dados básicos: Banco Mundial (2010b); FAOSTAT (2010); DHS Brasil, 2006; DHS Colômbia, 2005; FLS México, 2005; LSMS Panamá, 2003; DHS Peru 2004-2008. Nota: (1) P-valor associado à hipótese nula de que a estatura e o indicador são independentes.

Tabela 20. Coeficientes de Correlação de Spearman estimados, expressando a relação entre a estatura média das coortes e indicadores selecionados observados na população quando a coorte completou 5 anos. Mulheres nascidas no período 1960 –1985. Países com renda média inferior.

Indicador	País					
	Bolívia	El Salvador	Equador	Guatemala	Honduras	Nicarágua
Proteínas (g/capita/dia)	0,493	0,829	-0,357	-0,075	0,066	-0,499
p-valor⁽¹⁾	0,010	0,000	0,073	0,716	0,748	0,010
n	26	26	26	26	26	26
Calorias (cal/capita/dia)	0,166	0,845	0,456	0,028	0,623	0,291
p-valor⁽¹⁾	0,419	0,000	0,019	0,891	0,001	0,150
n	26	26	26	26	26	26
TMI (por 1.000 nascidos vivos)	-0,827	-0,807	-0,512	-0,178	-0,629	-0,388
p-valor⁽¹⁾	0,000	0,000	0,008	0,384	0,001	0,050
n	26	26	26	26	26	26
Renda per capita (US Dólar)	0,826	0,798	0,532	0,170	0,616	0,534
p-valor⁽¹⁾	0,000	0,000	0,005	0,407	0,001	0,005
n	26	26	26	26	26	26
População Urbana (%)	0,814	0,807	0,507	0,178	0,629	0,403
p-valor⁽¹⁾	0,000	0,000	0,008	0,384	0,001	0,041
n	26	26	26	26	26	26

Fonte dos dados básicos: Banco Mundial (2010b); FAOSTAT (2010); DHS Bolívia, 2008, IRHS El Salvador, 2008; IRHS Equador, 2004; LSMS Guatemala, 2000; DHS Honduras, 2005; DHS Nicarágua, 2001. Nota: (1) P-valor associado à hipótese nula de que a estatura e o indicador são independentes.

Tabela 21. Coeficientes de Correlação de Spearman estimados, expressando a relação entre a estatura média das coortes e indicadores selecionados observados na população quando a coorte completou 10 anos. Mulheres nascidas no período 1960 –1985. Países com renda média superior.

Indicador	País				
	Brasil	Colômbia	México	Panamá	Peru
Proteínas (g/capita/dia)	0,880	0,898	-0,125	0,118	0,115
p-valor⁽¹⁾	0,000	0,000	0,545	0,566	0,575
n	26	26	26	26	26
Calorias (cal/capita/dia)	0,873	0,934	-0,134	0,136	0,231
p-valor⁽¹⁾	0,000	0,000	0,515	0,509	0,257
n	26	26	26	26	26
TMI (por 1.000 nascidos vivos)	-0,921	-0,941	-0,143	-0,281	-0,841
p-valor⁽¹⁾	0,000	0,000	0,487	0,164	0,000
n	26	26	26	26	26
Renda per capita (US Dólar)	0,918	0,941	0,137	0,290	0,755
p-valor⁽¹⁾	0,000	0,000	0,504	0,151	0,000
n	26	26	26	26	26
População Urbana (%)	0,924	0,944	0,143	0,281	0,828
p-valor⁽¹⁾	0,000	0,000	0,487	0,164	0,000
n	26	26	26	26	26

Fonte dos dados básicos: Banco Mundial (2010b); FAOSTAT (2010); DHS Brasil, 2006; DHS Colômbia, 2005; FLS México, 2005; LSMS Panamá, 2003; DHS Peru 2004-2008. Nota: ⁽¹⁾ P-valor associado à hipótese nula de que a estatura e o indicador são independentes.

Tabela 22. Coeficientes de Correlação de Spearman estimados, expressando a relação entre a estatura média das coortes e indicadores selecionados observados na população quando a coorte completou 10 anos. Mulheres nascidas no período 1960 –1985. Países com renda média inferior.

Indicador	País					
	Bolívia	El Salvador	Equador	Guatemala	Honduras	Nicarágua
Proteínas (g/capita/dia)	0,329	0,649	-0,386	0,026	0,354	-0,293
p-valor ⁽¹⁾	0,101	0,000	0,051	0,900	0,076	0,146
n	26	26	26	26	26	26
Calorias (cal/capita/dia)	0,019	0,701	0,128	0,097	0,492	0,106
p-valor ⁽¹⁾	0,926	0,000	0,535	0,638	0,011	0,605
n	26	26	26	26	26	26
TMI (por 1.000 nascidos vivos)	-0,827	-0,807	-0,512	-0,178	-0,629	-0,388
p-valor ⁽¹⁾	0,000	0,000	0,008	0,384	0,001	0,050
n	26	26	26	26	26	26
Renda per capita (US Dólar)	0,777	0,758	0,472	0,267	0,653	0,139
p-valor ⁽¹⁾	0,000	0,000	0,015	0,187	0,000	0,500
n	26	26	26	26	26	26
População Urbana (%)	0,823	0,807	0,510	0,178	0,629	0,397
p-valor ⁽¹⁾	0,000	0,000	0,008	0,384	0,001	0,045
N	26	26	26	26	26	26

Fonte dos dados básicos: Banco Mundial (2010b); FAOSTAT (2010); DHS Bolívia, 2008, IRHS El Salvador, 2008; IRHS Equador, 2004; LSMS Guatemala, 2000; DHS Honduras, 2005; DHS Nicarágua, 2001. Nota: ⁽¹⁾ P-valor associado à hipótese nula de que a estatura e o indicador são independentes.

Tabela 23. Coeficientes de Correlação de Spearman estimados, expressando a relação entre a estatura média das coortes e indicadores selecionados observados na população quando a coorte completou 15 anos. Mulheres nascidas no período 1960 –1985. Países com renda média superior.

Indicador	País				
	Brasil	Colômbia	México	Panamá	Peru
Proteínas (g/capita/dia)	0,923	0,870	-0,126	0,207	0,543
p-valor⁽¹⁾	0,000	0,000	0,539	0,311	0,004
n	26	26	26	26	26
Calorias (cal/capita/dia)	0,904	0,887	-0,082	0,128	0,392
p-valor⁽¹⁾	0,000	0,000	0,692	0,535	0,048
n	26	26	26	26	26
TMI (por 1.000 nascidos vivos)	-0,921	-0,941	-0,143	-0,281	0,853
p-valor⁽¹⁾	0,000	0,000	0,487	0,164	0,000
n	26	26	26	26	26
Renda per capita (US Dólar)	0,916	0,930	0,173	0,247	0,681
p-valor⁽¹⁾	0,000	0,000	0,397	0,225	0,000
n	26	26	26	26	26
População Urbana (%)	0,919	0,932	0,143	0,281	0,853
p-valor⁽¹⁾	0,000	0,000	0,487	0,164	0,000
n	26	26	26	26	26

Fonte dos dados básicos: Banco Mundial (2010b); FAOSTAT (2010); DHS Brasil, 2006; DHS Colômbia, 2005; FLS México, 2005; LSMS Panamá, 2003; DHS Peru 2004-2008. Nota: ⁽¹⁾ P-valor associado à hipótese nula de que a estatura e o indicador são independentes.

Tabela 24. Coeficientes de Correlação de Spearman estimados, expressando a relação entre a estatura média das coortes e indicadores selecionados observados na população quando a coorte completou 15 anos. Mulheres nascidas no período 1960 –1985. Países com renda média

Indicador	País					
	Bolívia	El Salvador	Equador	Guatemala	Honduras	Nicarágua
Proteínas (g/capita/dia)	0,207	0,633	0,148	0,405	0,521	-0,597
p-valor	0,310	0,001	0,471	0,040	0,006	0,001
n	26	26	26	26	26	26
Calorias (cal/capita/dia)	0,180	0,709	0,313	0,353	0,652	-0,623
p-valor	0,379	0,000	0,120	0,077	0,000	0,001
n	26	26	26	26	26	26
TMI (por 1.000 nascidos vivos)	-0,827	-0,807	-0,512	-0,178	-0,629	-0,388
p-valor	0,000	0,000	0,008	0,384	0,001	0,050
n	26	26	26	26	26	26
Renda per capita (US Dólar)	0,848	0,757	0,471	0,195	0,604	-0,381
p-valor	0,000	0,000	0,015	0,341	0,001	0,055
n	26	26	26	26	26	26
População Urbana (%)	0,827	0,807	0,506	0,178	0,629	0,396
p-valor	0,000	0,000	0,008	0,384	0,001	0,045
n	26	26	26	26	26	26

Fonte dos dados básicos: Banco Mundial (2010b); FAOSTAT (2010); DHS Bolívia, 2008, IRHS El Salvador, 2008; IRHS Equador, 2004; LSMS Guatemala, 2000; DHS Honduras, 2005; DHS Nicarágua, 2001. Nota: ⁽¹⁾ P-valor associado à hipótese nula de que a estatura e o indicador são independentes.

5.3.2 Modelos de regressão.

Nesta seção apresentamos o resultado dos modelos de regressão ajustados de acordo com o esquema teórico de Akachi & Canning (2008). Para cada idade ajustamos 4 modelos, introduzindo uma variável de cada vez. Todos os modelos contêm efeitos fixos para o país e variáveis indicadoras que representam o período em que nasceu cada uma das coortes. Os resultados apresentados na TAB. 25 utilizam a informação sobre nutrição, saúde e renda observada no ano de nascimento da coorte. O modelo 1 mostra a associação entre a estatura e o consumo médio de proteínas (g/capita/dia) observado na população. O modelo 2, além de considerar o consumo médio de proteínas inclui também o consumo médio de calorias (cal/capita/dia). Nesses dois modelos não é possível observar uma associação de tais indicadores com a estatura final das coortes. Na sequência ajustamos o modelo 3, onde além das condições de nutrição, se incorpora o indicador associado às condições de saúde que, neste caso, é a taxa de mortalidade infantil. Esse modelo mostra a existência de uma relação inversa entre a taxa de mortalidade infantil e a estatura final das coortes, sendo que, menores valores desse indicador, durante o ano de nascimento da coorte, estão associados a uma maior estatura durante as idades adultas. A inclinação estimada para esse indicador é de -0,0166 (ver TAB. 25) e sugere que as condições de saúde durante o ano de nascimento têm uma maior importância na determinação da estatura final de uma coorte em relação às condições de nutrição. O modelo 4, além dos indicadores já mencionados, incorpora a renda per capita observada. O coeficiente estimado (0,0003) apresenta sinal positivo e é estatisticamente significativo (p -valor < 0,05). Isso indica a existência de uma associação positiva entre a estatura adulta e esse indicador. No entanto, nesse modelo os coeficientes associados às condições de nutrição e saúde não são estatisticamente significativos, sugerindo que a renda per capita explicaria melhor a estatura final das coortes.

A não significância estatística dos coeficientes associados ao consumo de proteínas, calorias e mortalidade infantil pode estar associada à presença de colinearidade entre as dimensões observadas que afeta diretamente a variância dos estimadores dos coeficientes em um modelo de regressão. Contudo, observa-se na TAB. 25 que embora não sejam significativos, eles ainda preservam o sinal dentro do esperado na literatura: as condições de nutrição e socioeconômicas apresentam sinais positivos enquanto que a taxa de mortalidade infantil apresenta sinal negativo.

Os resultados mostrados na TAB. 26 foram obtidos após ajuste dos quatro modelos de regressão, sendo que nesses modelos foram consideradas as informações de renda, proteínas, calorias e mortalidade infantil observadas na população quando cada coorte completou cinco anos de idade. Após realizar o ajuste dos quatro modelos observamos no modelo 4 que a renda per capita é o único indicador que está associado com a estatura final das coortes. A inclinação estimada para esse indicador é de 0,0003. Esse resultado não é contrário ao esperado na teoria já que indicaria que uma maior renda per capita está associada com uma maior estatura das coortes devido a uma maior disponibilidade de recursos para a compra de alimentos e bens relacionados com o cuidado da saúde. Os coeficientes associados com o consumo de calorias e mortalidade infantil, embora não sejam significativos, apresentam sinais associados de acordo com a literatura discutida no capítulo 2, indicando que um maior consumo de calorias (e uma menor mortalidade infantil) tem um impacto positivo na estatura final dos indivíduos. No entanto, o coeficiente associado ao consumo de proteína apresenta um sinal negativo, resultado contrário ao esperado segundo a literatura que versa sobre o tema, que indica que uma maior quantidade de proteínas deve contribuir positivamente na determinação da estatura final dos indivíduos. Uma vez mais, se mostra a presença dos efeitos da colinearidade no modelo ajustado, desta vez afetando o valor do coeficiente estimado.

O consumo de proteínas, calorias e a taxa de mortalidade infantil observados na população no ano em que a coorte completou dez anos, se mostraram estatisticamente associados com a estatura final das coortes, como pode ser visto

nos resultados do ajuste do modelo 4, na TAB. 27. Uma vez mais a renda per capita, observada na população quando cada coorte completou dez anos, aparece relacionada positivamente com a estatura final das coortes, apresentando uma inclinação estimada de 0,0002. Esse resultado demonstra a importância da renda per capita na determinação da estatura adulta das coortes na América Latina.

A renda per capita, observada quando cada coorte completou 15 anos de idade deixa de apresentar uma associação com a estatura final das coortes, como pode ser observado no modelo 4, apresentado na TAB. 28. Observa-se que as condições de nutrição também não apresentam uma associação com a estatura adulta. Neste modelo se evidencia como único determinante da estatura adulta à taxa de mortalidade infantil observada na população quando cada coorte completou 15 anos. Os coeficientes estimados para a mortalidade infantil (-0,011), a renda per capita (0,0001) e o consumo de proteínas (0,0456) mantêm os sinais estabelecidos na teoria. No entanto, o mesmo não acontece com o consumo de calorias que apresenta um sinal negativo.

Nos 20 (vinte) modelos ajustados apresentados nas tabelas 25 a 28 observa-se que os efeitos fixos para cada país se mostram altamente significativos. Isso é um indicativo da existência de variáveis específicas (invariantes no tempo) que afetam a estatura adulta em cada país e que não foram incorporadas na análise como, por exemplo, as condições de desigualdade em nutrição e saúde ou as diferenças genéticas que poderiam existir entre as populações. Outro ponto importante a ser discutido é a presença de colinearidade. Em todos os modelos é possível observar valores do coeficiente de determinação ajustado próximos a 0,98 indicando um ajuste bom. Porém, os coeficientes associados às dimensões de saúde e nutrição não se mostram estatisticamente associados com a estatura, sinal da presença inequívoca de colinearidade, que além de afetar a variância dos estimadores, poderia estar afetando o sinal dos coeficientes, como observado na análise realizada.

Com o intuito de quantificar a magnitude da dependência linear existente entre o consumo de proteínas, de calorias, a taxa de mortalidade infantil e a renda per capita, foram estimadas as correlações de Spearman para cada par de indicadores. Os valores desses coeficientes, apresentados na TAB. A20 representam a força de associação linear entre cada par de indicadores. Valores próximo de 1 ou -1 indicam uma forte dependência linear, enquanto que valores abaixo de 0,60 indicam uma fraca dependência linear. Nessa tabela, observa-se que os coeficientes de correlação estimados são estatisticamente significativos (p -valor $<0,05$) e que entre os indicadores, observados no ano de nascimento, quando a coorte completou 5 (cinco), 10 (dez) e 15 (quinze) anos de idade, existe uma relação linear que na maioria dos casos encontra-se acima de $|0,60|$. Os achados na TAB. A20 confirmam a presença de colinearidade no nosso modelo, explicando o porquê da insignificância estatística dos coeficientes associados a cada uma das dimensões associadas com a estatura adulta. De uma perspectiva metodológica a implementação do modelo de Akachi & Canning (2008) para América Latina apresenta essa limitação. Embora os resultados obtidos mostrem apontem para a existência de uma associação entre a estatura final e a renda per capita quando as coortes completaram 0 (zero), 5 (cinco) e 10 (dez) anos, a existência de colinearidade limita as possíveis interpretações deste modelo. Uma alternativa para contornar o problema de colinearidade observado no conjunto de dados é a criação de um novo conjunto de variáveis que tenham como principal característica a não existência de uma associação linear entre elas. O seguinte capítulo introduz a técnica de análise de componentes principais como uma alternativa metodológica para lidar com o problema de colinearidade.

Tabela 25. Coeficientes estimados a partir de uma regressão de mínimos quadrados ponderados entre a estatura final das coortes (cm) e indicadores considerados, observados na população no ano de nascimento da coorte

Variáveis		Modelo			
		1	2	3	4
País	Bolívia	ref	ref	ref	ref
	Brasil	5,905***	5,706***	5,079***	5,229***
	Colômbia	3,807***	3,591***	2,487***	2,798***
	El Salvador	0,592 **	0,517	0,133	0,089
	Equador	-0,455	-0,697	-1,301**	-1,261**
	Guatemala	-3,822***	-3,797***	-4,143***	-4,168***
	Honduras	0,909***	0,857***	0,390	0,606*
	México	3,895***	3,842***	2,845***	3,148***
	Nicarágua	2,142***	2,311***	1,748***	1,922***
	Panamá	3,487***	3,416***	1,995**	2,527***
Peru	-0,257	-0,332	-0,662**	-0,667**	
Ano	1960	ref	ref	ref	ref
	1970	0,709***	0,596***	0,266	0,186
	1980	1,054***	0,869***	0,210	-0,074
Indicadores	Proteínas (g/capita/dia)	0,030	-0,007	0,011	0,0056
	Calorias (cal/capita/dia)		0,001	0,0006	0,0001
	TMI			-0,016*	-0,0111
	Renda per Capita US dólares)				0,0003**
R ² Ajustado		0,9738	0,9741	0,9760	0,9779
Constante		149,645	149,394	152,181	152,181
N		55	55	55	55

Fonte dos dados básicos: Banco Mundial (2010b); FAOSTAT (2010); DHS Brasil, 2006; DHS Bolívia, 2008, IRHS El Salvador, 2008; IRHS Equador, 2004; LSMS

Guatemala (2000); DHS Honduras, 2005; FLS México, 2005; DHS Nicarágua, 2001; DHS Colômbia, 2005; DHS Peru 2004-2008. Nota: *** p<0,01; * *p<0,05; *p<0,10.

Tabela 26. Coeficientes estimados a partir de uma regressão de mínimos quadrados ponderados entre a estatura final das coortes (cm) e indicadores considerados, observados na população quando a coorte completou cinco anos.

Variáveis		Modelo			
		1	2	3	4
País	Bolívia	ref	ref	ref	ref
	Brasil	5,827***	5,471***	5,124***	5,124***
	Colômbia	3,847***	3,552***	2,910***	3,008***
	El Salvador	0,597**	0,542	0,197	0,115
	Equador	-0,335	-0,678	-1,020*	-1,211**
	Guatemala	-3,845***	-3,889***	-4,109***	-4,149***
	Honduras	0,953***	0,826***	0,512	0,699**
	México	3,638***	3,339***	2,774***	3,076***
	Nicarágua	2,188***	2,253***	1,899***	2,103***
	Panamá	3,436***	3,298***	2,473***	2,887***
	Peru	-0,226	-0,348	-0,563*	-0,661**
Ano	1960	ref	ref	Ref	ref
	1970	0,687***	0,543***	0,319	0,064
	1980	1,028***	0,822***	0,404	0,030
Indicadores	Proteínas (g/capita/dia)	0,037	0,0031	0,0157	-0,0023
	Calorias (cal/capita/dia)		0,0012	0,0009	0,0004
	TMI			-0,0101	-0,0056
	Renda per Capita US dólares)				0,0003***
R ² Ajustado		0,9743	0,9749	0,9753	0,9791
Constante		149,209	148,527	150,084	151,106
N		55	55	55	55

Fonte dos dados básicos: Banco Mundial (2010b); FAOSTAT (2010); DHS Brasil, 2006; DHS Bolívia, 2008, IRHS El Salvador, 2008; IRHS Equador, 2004; LSMS

Guatemala (2000); DHS Honduras, 2005; FLS México, 2005; DHS Nicarágua, 2001; DHS Colômbia, 2005; DHS Peru 2004-2008. Nota: *** p<0,01; * *p<0,05; *p<0,10.

Tabela 27. Coeficientes estimados a partir de uma regressão de mínimos quadrados ponderados entre a estatura final das coortes (cm) e indicadores considerados, observados na população quando a coorte completou dez anos.

Variáveis		Modelo			
		1	2	3	4
Pais					
	Bolívia	ref	ref	ref	Ref
	Brasil	5,782***	5,390***	5,221***	5,017***
	Colômbia	3,802***	3,415***	3,049***	2,774***
	El Salvador	0,516**	0,297	0,139	-0,0073
	Equador	-0,293	-0,708	-0,878	-1,3597**
	Guatemala	-3,863***	-3,942***	-4,103***	-4,2418***
	Honduras	0,953***	0,746**	0,534	0,548
	México	3,539***	3,258***	2,912***	3,073***
	Nicarágua	2,357***	2,391***	2,121***	2,113***
	Panamá	3,411***	3,301***	2,743***	2,708***
	Peru	-0,206	-0,319	-0,461	-0,672**
Ano					
	1960	Ref	Ref	Ref	Ref
	1970	0,675***	0,565***	0,393	0,086
	1980	0,976***	0,902***	0,581	0,153
Indicadores					
	Proteínas (g/capita/dia)	0,0392*	-0,0002	0,017	-0,0037
	Calorias (cal/capita/dia)		0,0013	0,0007	0,0002
	TMI			-0,0076	-0,007
	Renda per Capita US dólares)				0,0002**
R² Ajustado		0,9752	0,9755	0,9755	0,9776
Constante		149,113	148,499	149,72	151,671
N		55	55	55	55

Fonte dos dados básicos: Banco Mundial (2010b); FAOSTAT (2010; DHS Brasil, 2006; DHS Bolívia, 2008, IRHS El Salvador, 2008; IRHS Equador, 2004; LSMS Guatemala (2000); DHS Honduras, 2005; FLS México, 2005; DHS Nicarágua, 2001; DHS Colômbia, 2005; DHS Peru 2004-2008. Nota: *** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,10.

Tabela 28. Coeficientes estimados a partir de uma regressão de mínimos quadrados ponderados entre a estatura final das coortes (cm) e indicadores considerados, observados na população quando a coorte completou quinze anos.

Variáveis		Modelo			
		1	2	3	4
Pais					
	Bolívia	ref	ref	ref	Ref
	Brasil	5,640***	5,971***	5,556***	5,336***
	Colômbia	3,689***	3,955***	3,228***	3,026***
	El Salvador	0,428*	0,609*	-0,646	0,131
	Equador	-0,340	-0,139	0,232	-0,953*
	Guatemala	-3,848***	-3,778***	-4,090***	-4,215***
	Honduras	0,901***	1,058***	0,583	0,605
	México	3,397***	3,781***	3,214***	3,210***
	Nicarágua	2,488***	2,506***	2,081***	2,095***
	Panamá	3,3802***	3,486***	2,623***	2,578***
	Peru	-0,251	-0,184	-0,483*	-0,605*
Ano					
	1960	Ref	Ref	Ref	Ref
	1970	0,653***	0,688***	0,371*	0,268
	1980	0,834***	0,863***	0,367	0,236
Indicadores					
	Proteínas (g/capita/dia)	0,041**	0,5853*	0,0661**	0,0456
	Calorias (cal/capita/dia)		-0,0008	-0,0011	-0,0011
	TMI			-0,0128*	-0,0119*
	Renda per Capita US dólares)				0,0001
R² Ajustado		0,9760	0,9757	0,9772	0,9775
Constante		149,016	149,812	151,578	152,296
N		55	55	55	55

Fonte dos dados básicos: Banco Mundial (2010b); FAOSTAT (2010); DHS Brasil, 2006; DHS Bolívia, 2008; IRHS El Salvador, 2008; IRHS Equador, 2004; LSMS Guatemala (2000); DHS Honduras, 2005; FLS México, 2005; DHS Nicarágua, 2001; DHS Colômbia, 2005; DHS Peru 2004-2008. Nota: *** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,10.

6 O MÉTODO DE COMPONENTES PRINCIPAIS COMO UMA ALTERNATIVA PARA A CONSTRUÇÃO DE INDICADORES

6.1 Introdução

O modelo proposto por Akachi & Canning (2008) e descrito na seção 5.2.2 apresenta uma limitação. Dimensões como o consumo de calorias/proteínas e as condições de saúde apresentam uma relação linear entre elas e também com a renda tanto no nível individual quanto no agregado (Moradi, 2010). A existência dessa relação origina o chamado problema de “colinearidade” nos modelos lineares. A colinearidade pode ser entendida como a relação linear existente entre duas variáveis independentes em um modelo linear (McClave, Benson & Sincich, 2009). Na estimação dos parâmetros do modelo na equação (8) se assume que as variáveis independentes não apresentam nenhum tipo de relação entre elas (Novales, 2000).

Os efeitos da presença de colinearidade sobre os resultados de um modelo de regressão dependem da severidade com que ela se apresenta. Em casos extremos, quando uma variável independente pode ser expressa como uma combinação linear perfeita de outra, é impossível estimar os parâmetros do modelo. Na prática, essa situação extrema não ocorre, mas o efeito da presença de colinearidade nas variáveis independentes se dá na estimação da variância dos estimadores dos parâmetros no modelo. Assim, é comum observar coeficientes estatisticamente não significativos, embora o teste conjunto para todos os parâmetros resulte estatisticamente significativo, associados a altos valores do coeficiente de determinação (Novales, 2000; Montgomery, Peck & Vinning, 2001).

Diante a essa limitação, existem técnicas estatísticas que permitem lidar com o problema de colinearidade. Dentre elas temos a regressão ridge (Montgomery, Peck & Vinning, 2001) e o método de componentes principais (Mingoti, 2005). A primeira lida com o problema da colinearidade permitindo a estimação dos

parâmetros no modelo, mas as estimativas obtidas apresentam um viés que não as faz atrativas já que mesmo na presença de colinearidade o método dos mínimos quadrados ainda fornece estimativas não viesadas (Novales, 2000; Montgomery, Peck & Vinning, 2001). O segundo método, a análise de componentes principais, é uma alternativa razoável para nossa análise uma vez que, partindo da suposição de que todas as variáveis encontram-se relacionadas, construí novas variáveis a partir delas. Essas novas variáveis se caracterizam por serem funções lineares das variáveis originais (as correlacionadas) ao mesmo tempo em que essas novas variáveis são independentes entre elas, ou seja, a correlação entre cada par de novas variáveis é zero. Por essa razão, o método de componentes principais é considerado um passo prévio à realização de análises de regressão em conjuntos de dados com um grande número de variáveis explicativas, já que permite reduzir a dimensão do vetor dessas variáveis, ao mesmo tempo em que lida com o problema da colinearidade (Johnson & Wichern, 2002).

Este capítulo está dividido em três seções incluindo a introdução. Na segunda seção é apresentado o arcabouço teórico do método de componentes principais. A seguir são apresentados os resultados obtidos após da aplicação dessa técnica. Neste trabalho, usaremos o método de componentes principais na construção de um indicador que combine as informações de nutrição, de saúde e socioeconômicas observadas em cada país quando cada uma das coortes consideradas completou as idades de 0 (zero), 5 (cinco), 10 (dez) e 15 (quinze) anos de idade. Posto que cada uma dessas informações encontra-se associada à estatura final, se espera que esse indicador também esteja relacionado com ela. Posteriormente, serão calculados os correspondentes escores associados a cada coorte, para finalmente examinar a relação entre a estatura final e esse novo indicador, que ao incorporar as dimensões antes mencionadas, representaria as condições de bem-estar de cada coorte durante a infância e adolescência.

6.2 Análise de Componentes Principais.

A análise de componentes principais (ACP) é uma técnica da estatística multivariada que têm como objetivo principal explicar a estrutura de variância e covariância de um vetor aleatório \vec{X}_{px1} , composto de p – variáveis aleatórias por meio da construção de novas variáveis aleatórias chamadas de componentes principais. As componentes principais podem ser entendidas como combinações lineares das variáveis aleatórias contidas no vetor aleatório \vec{X}_{px1} e se caracterizam por apresentar propriedades especiais em termos de variância e correlação. Por exemplo, a primeira componente principal gerada é a combinação linear do vetor \vec{X}_{px1} com maior variância e a última componente principal gerada é aquela com menor variância. Além disso, as componentes não são correlacionadas entre si (Johnson & Wichern, 2002).

Ante a impossibilidade de trabalhar e interpretar grandes conjuntos de variáveis, é possível obter uma redução do número original de variáveis por um número “k” de componentes principais. Isto significa que a informação contida nas “p” variáveis originais é substituída pela informação contida nas “k” ($k < p$) componentes principais geradas. Desta forma, a variabilidade do vetor aleatório original \vec{X}_{px1} é aproximada pela variabilidade do vetor aleatório que contém as “k” componentes principais. A qualidade da aproximação depende do número de componentes mantidas no novo vetor aleatório, sendo possível medir isso a partir da avaliação da proporção da variabilidade total.

Seja o vetor $X = (X_1, X_2, \dots, X_p)^t$ um vetor aleatório com vetor de médias $\mu = (\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_p)^t$ e matriz de covariâncias Σ_{pxp} . Sejam os autovalores $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p$ os autovalores da matriz com seus respectivos autovetores normalizados e_1, e_2, \dots, e_p . Os autovetores satisfazem as seguintes condições:

- a. $e_i^t e_j = 0$; para todo $i \neq j$
- b. $e_i^t e_i = 1$; para todo $i=1,2,\dots, p$

c. $\Sigma_{p \times p} e_j = \lambda_j e_j$, para todo $j=1,2,\dots,p$

A i -ésima componente principal da matriz é definida como:

$$Y_i = e_i^t X = e_{i1}X_1 + e_{i2}X_2 + \dots + e_{ip}X_p \quad (10)$$

Na equação anterior, e_i representa o i -ésimo autovetor associado à matriz $\Sigma_{p \times p}$. O valor esperado de cada componente é $E(Y_i) = e_i^t E(X) = e_{i1}\mu_1 + e_{i2}\mu_2 + \dots + e_{ip}\mu_p$ e a variância é igual ao i -ésimo autovalor da matriz $\Sigma_{p \times p}$. As componentes são ortogonais entre si, já que $\text{Cov}(Y_j, Y_k) = 0$, para $j \neq k$. Como já foi dito anteriormente, o autovalor λ_i representa a variabilidade da componente principal Y_i e a proporção da variância total explicada pela i -ésima componente é definida como:

$$\frac{\text{Var}(Y_i)}{\text{Variância Total de X}} = \frac{\lambda_i}{\text{Traço}(\Sigma_{p \times p})} = \frac{\lambda_i}{\sum_{i=1}^p \lambda_i} \quad (11)$$

A correlação estimada entre a j -ésima componente principal amostral e a variável aleatória X_i , $i=1,2,\dots,p$, com variância s_{ii} é dada por:

$$r_{Y_j X_i} = \frac{e_{ij} \sqrt{\lambda_j}}{\sqrt{s_{ii}}} \quad (11)$$

Se no conjunto de p novas variáveis ortogonais, denominadas componentes principais, as k primeiras explicam uma grande percentual da variância total do

vetor original X , pode-se restringir o foco de atenção apenas ao vetor aleatório $(Y_1, Y_2, \dots, Y_k)_t$. Assim, um conjunto k -dimensional de variáveis aleatórias será utilizado na análise, ao invés de um conjunto p dimensional sem que com isto se perca muita informação sobre a estrutura de variâncias e covariâncias originais. Para exemplificar tal situação, consideremos que temos 60 variáveis explicativas do consumo em um determinado país. Mediante o uso do método de componentes principais, construímos inicialmente 60 novas variáveis, sendo que cada nova variável é uma combinação das 60 variáveis explicativas originais de nosso problema. Suponha que cinco dessas novas variáveis (componentes principais) representam 80% da variância do vetor de dados originais. Então, é possível realizar a explicação do consumo nesse país usando como variáveis independentes essas cinco componentes.

Uma vez determinado o número de componentes principais, com os quais será realizada nossa análise, é possível calcular seus valores numéricos para cada elemento amostral no conjunto de dados a partir das informações originais. Esses novos valores são denominados “escores”. Os escores de cada componente podem ser utilizados como insumo para outras técnicas estatísticas, como são a análise de regressão ou de classificação. Existem diferentes exemplos na literatura que utilizam a técnica de ACP. Por exemplo, a técnica tem sido utilizada para a construção de indicadores de riqueza domiciliar nas pesquisas domiciliares realizadas pelo Banco Mundial (LSMS), e as pesquisas DHS/RHS (Filmer & Pritchett, 2001). Essa técnica também têm sido utilizada para determinar perfis de consumidores em marketing (Malhotra, 2004) e ciências da saúde (Johnson & Wichern, 2002).

6.3 Resultados

O problema central dessa análise é estimar para a i -ésima componente principal os pesos e_{ij} $j=1,2,\dots,p$ associados às variáveis explicativas segundo a equação (10). Esses pesos são estimados pelos autovetores associados à matriz de correlação dessas variáveis (ver TAB. A20). Os valores dos pesos, assim como a variância de cada componente estimada e o percentual da variância que essa componente representa em relação à variância no conjunto

de dados, são apresentados na TAB.29. Observa-se que para a primeira componente principal o valor do coeficiente associado ao consumo de proteínas da população no ano de nascimento da coorte é de 0,221. De forma similar, o valor do coeficiente associado à mortalidade infantil observada no ano em que as coortes completaram 5 (cinco) anos de idade é -0,191.

A análise de componentes principais gerou 20 novas variáveis (componentes principais) não correlacionadas. No entanto, embora essas variáveis não apresentem problemas de colinearidade o fato de ter que trabalhar com um conjunto tão grande dificulta a análise. Dada a não existência de uma regra padronizada para a seleção do número de componentes a ser retidas (Johnson & Wichern, 2002; Filmer & Pritchett, 2001) o critério empregado neste trabalho foi o de avaliar a estrutura dos autovalores, assim como a estrutura dos coeficientes estimados para cada componente.

Seguindo esse critério, observa-se que a primeira componente principal apresentou uma variância de 13,39, valor que representa 67% da variabilidade do conjunto de dados original (ver TAB. 29). A segunda componente principal apresenta uma variância de 2,85, valor que representa 14% da variabilidade do conjunto de dados originais. A terceira componente apresenta uma variância de 1,68, representando 8% da variabilidade do conjunto de dados originais. Reter as duas primeiras componentes significaria explicar 81% da variabilidade do conjunto de dados originais. No entanto, é necessário realizar uma avaliação sobre os sinais associados aos coeficientes de cada componente retida com a finalidade de poder interpretar ela segundo o contexto da análise. Observa-se na TAB. 29 que os coeficientes associados a primeira componente principal estimada capturam as relações esperadas em relação às condições de saúde, nutrição, renda e de urbanização, relações que foram discutidas no capítulo 2. Para exemplificar essa situação, consideremos um país A que entre 1960 – 1985 era predominantemente rural, com baixa renda, além de apresentar uma elevada mortalidade infantil e péssimas condições de nutrição. Para esse país, o escore da nova variável (primeira componente) estará próximo de zero (ou menor que zero) já que a contribuição positiva da nutrição, urbanização e renda é baixa em comparação à contribuição da mortalidade infantil, que teria um peso maior. A situação contrária se exemplifica ao considerar um país B que

durante 1960 – 1985 possui a maior parte de sua população residindo em áreas urbanas, com excelentes condições de nutrição, de saúde e uma elevada renda per capita. Avaliando os coeficientes associados a cada uma das dimensões mencionadas anteriormente (ver TAB. 29), observamos que no país B o escore da nova variável (primeira componente) será positivo e de maior magnitude em comparação com o escore obtido para o país A. Esses resultados mostram que a primeira componente principal estimada pode ser considerada como um indicador das condições de vida durante a infância e adolescência para as coortes nascidas entre 1960 – 1985, nos onze países analisados.

Os sinais associados com os coeficientes da segunda componente não apresentam muita relação com a literatura apresentada no capítulo 2. Como um exemplo, observamos na TAB. 29 a existência de sinais inversos ao esperado para a mortalidade infantil (sinais positivos), a renda per capita (sinal negativo) e urbanização (sinal negativo), sugerindo que essas dimensões contribuem de forma negativa nos escores dessa nova variável (segunda componente principal). Por essa razão, descartamos a segunda componente da análise ficando somente com a primeira que, como já foi dito representa 61% da variabilidade do conjunto de dados originais.

Tabela 29. Autovalores e Autovetores da matriz de correlações obtida a partir dos indicadores de nutrição, saúde, socioeconômicos e de urbanização

Dimensão	Indicador	Valores do Indicador quando a coorte completou	Componente			
			1	2	3	4 - 20
Nutrição	Proteínas (g/capita/dia)	0 anos	0,211	0,27	-0,13	
		5 anos	0,212	0,31	-0,15	
		10 anos	0,221	0,29	-0,16	
		15 anos	0,232	0,24	-0,13	
	Calorias (kcal/capita/dia)	0 anos	0,257	0,11	-0,08	
		5 anos	0,255	0,14	-0,12	
		10 anos	0,246	0,16	-0,14	
		15 anos	0,234	0,16	-0,12	
Saúde	TMI	0 anos	-0,195	0,36	0,17	
		5 anos	-0,191	0,38	0,18	
		10 anos	-0,188	0,39	0,20	
		15 anos	-0,183	0,39	0,21	
Socioeconômico	Renda per Capita (US Dólares)	0 anos	0,208	-0,13	0,02	
		5 anos	0,234	-0,09	0,01	
		10 anos	0,245	-0,06	0,00	
		15 anos	0,252	-0,02	-0,02	
Urbanização	% Pop Urbana	0 anos	0,227	-0,05	0,40	
		5 anos	0,225	-0,04	0,42	
		10 anos	0,221	-0,03	0,44	
		15 anos	0,218	-0,02	0,44	
Autovalor associado a cada componente			13,39	2,85	1,68	2,08
% Variância Total			67%	14%	8%	11%
% Acumulado			67%	81%	89%	

Fonte: Banco Mundial (2010b) e FAOSTAT (2010).

A seguinte etapa da análise envolve o cálculo das correlações entre as variáveis originais (consumo de proteínas, consumo de calorias, taxa de mortalidade infantil, renda per capita e população urbana) e o indicador das condições de vida durante a infância e adolescência (primeira componente principal), como definido na equação (5). Tais correlações são apresentadas na TAB. 30 e cada valor mostra a força de associação de cada variável com a componente principal. Os valores observados nesta tabela superam 70,0%,

indicando que os indicadores de nutrição, saúde e socioeconômicos se encontram bem representados na componente. A partir desses resultados, é possível afirmar que o consumo de calorias é uma dimensão importante na determinação das condições de vida durante a infância e adolescência, principalmente, durante os primeiros cinco anos de vida. Nessas idades, o consumo de calorias apresenta uma maior importância nas condições de vida, já que apresenta a maior associação com o indicador das condições de vida durante a infância e adolescência em todos os países analisados (0,93, ver TAB. 30). Esse resultado era esperado, pois segundo a literatura apresentada no capítulo 2, a maior parte do crescimento ocorre nos cinco primeiros anos de vida. É neste período que a necessidade energética deve ser mais elevada, já que essa energia é de suma importância para a realização de determinados processos fisiológicos como, por exemplo, a geração de novos tecidos. O consumo de proteínas observado quando a coorte completou dez e quinze anos também se apresentam correlacionados com o indicador, estimando-se essa correlação em torno de 0,83 (ver TAB. 30). Esses resultados sugerem que durante o período que vai de 1960 a 2000, o consumo de proteínas se tornou uma dimensão importante das condições de vida nesses países, principalmente, devido ao aumento no consumo de alimentos que contém esse nutriente.

As condições de urbanização, aproximadas pelo percentual de população residindo em áreas urbanas, apresenta uma correlação positiva com o indicador das condições de vida durante a infância e adolescência (primeira componente principal). Observa-se na TAB. 30 que essa relação encontra-se em torno de 0,81. Para exemplificar o percentual de população urbana observado no ano de nascimento das coortes apresentou uma relação de 0,829 com o indicador das condições de vida. Esse valor indica que quanto maior o percentual de população residindo em áreas urbanas (durante o ano de nascimento da coorte), maior será o valor do indicador das condições de vida. Isso apresenta coerência com os fatos observados na América Latina, aonde desde 1960 vêm-se observando um rápido incremento da população residente em área urbana, onde se dispões de um maior acesso ao mercado de trabalho, serviços de saúde etc. que ainda são precários nas áreas rurais. Interpretações

similares podem ser feitas para cada uma das correlações estimadas entre o percentual de população urbana observado quando cada coorte completou as idades de cinco, dez e quinze anos, e o indicador das condições de vida durante a infância e adolescência (ver TAB. 30).

A taxa de mortalidade infantil do ano de nascimento e quando cada coorte completou cinco, dez e quinze anos apresenta uma relação inversa com o indicador das condições de vida (primeira componente principal) estimado. A força dessa associação se estima em torno de -0,70 no ano de nascimento da coorte e quanto essas coortes completaram cinco (5) anos (ver TAB. 30). Este valor indica que quanto maior o valor da mortalidade infantil (nas idades consideradas) pior é o desempenho que as coortes apresentaram no indicador das condições de vida, em comparação às coortes que apresentaram baixos valores na mortalidade infantil. Na TAB. 30 também podemos observar que a associação entre a renda per capita com o indicador das condições de vida é alta. O valor está estimado em torno de 0,89, após os 5 anos de idade, indicando que uma melhora nas condições socioeconômicas das coortes tem um impacto positivo nas condições de vida durante a infância e adolescência. Em resumo, os resultados indicam que durante os primeiros cinco anos de vida o consumo de calorias e os níveis de urbanização apresentam uma maior importância na determinação das condições de vida nesses países. Indicadores como a renda per capita e o consumo de proteínas apresentam uma maior importância na determinação nestas condições depois dos cinco anos de idade nos países considerados.

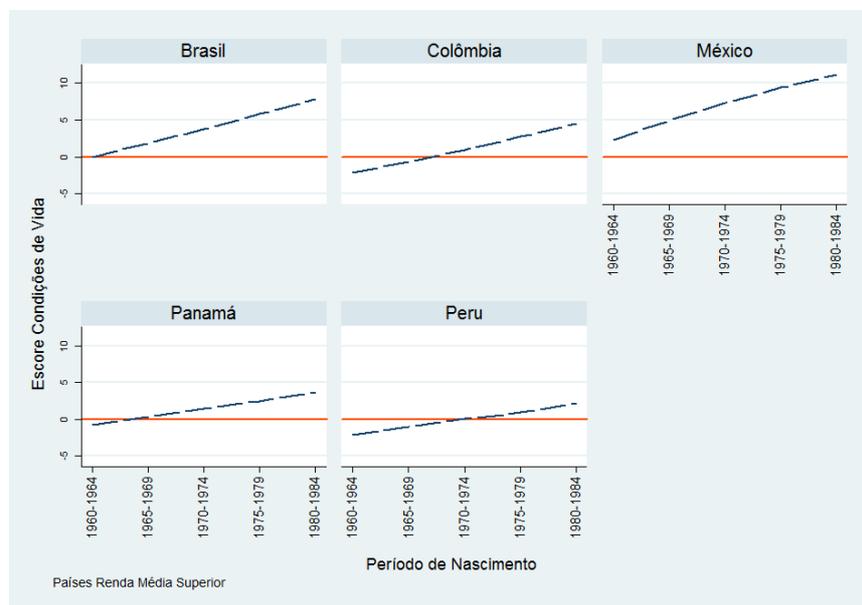
Tabela 30. Correlações entre o Indicador das Condições de Vida durante a infância e adolescência e indicadores selecionados.

Dimensão	Indicador	Valores do Indicador quando a coorte completou	Indicador das Condições de Vida durante a Infância e Adolescência
Nutrição	Proteínas (g/capita/dia)	0 anos 5 anos 10 anos 15 anos	0,770 0,776 0,810 0,848
	Calorias (kcal/capita/dia)	0 anos 5 anos 10 anos 15 anos	0,939 0,932 0,899 0,856
Saúde	TMI /1.000 nascidos vivos	0 anos 5 anos 10 anos 15 anos	-0,712 -0,700 -0,686 -0,668
Socioeconômico	Renda per Capita (US Dólares)	0 anos 5 anos 10 anos 15 anos	0,762 0,855 0,895 0,921
Urbanização	% Pop Urbana	0 anos 5 anos 10 anos 15 anos	0,829 0,823 0,809 0,796

Fonte: Banco Mundial (2010b) e FAOSTAT (2010).

Uma vez calculados os escores para cada coorte e em cada país, apresentamos os resultados nas figuras 11 e 12. Cada uma delas mostra a evolução do indicador das condições de vida durante a infância e adolescência construído com base nas informações dos onze países. Na FIG. 11 são apresentados os resultados para Brasil, Colômbia, México, Panamá e Peru. Observa-se que Brasil e México se destacam por melhores condições de vida durante a infância e adolescência no período 1960 – 1964, seguidos de Panamá, Peru e Colômbia. Todos eles apresentam uma tendência crescente, originada, principalmente, pela melhora das condições de nutrição, urbanização e saúde, explicadas no início deste capítulo que melhoraram com o passar dos anos, atribuindo as coortes mais novas maiores valores desse indicador.

Figura 11. Evolução das Condições de Vida ⁽¹⁾ durante a infância e adolescência no tempo, segundo país. Países com renda per capita superior. Período 1960 – 1984.

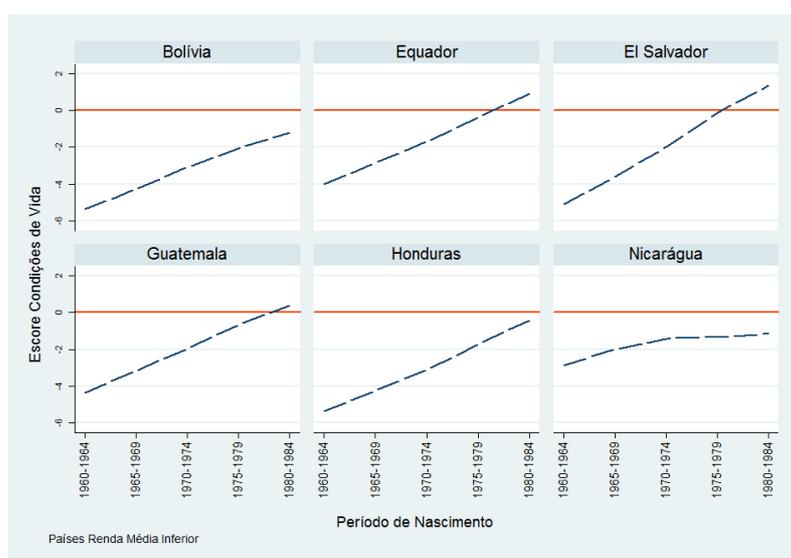


Fonte: DHS Brasil, 2006; DHS Colômbia, 2005; FLS México, 2005; LSMS Panamá, 2003; DHS Peru 2004 – 2008. Nota: ⁽¹⁾ Aproximadas pelo indicador construído neste trabalho.

A situação da Bolívia, Equador, El Salvador, Guatemala, Honduras e Nicarágua é diferente da observada para os países descritos na FIG. 11. Observa-se que em matéria de condições de vida durante a infância e adolescência esses países apresentavam um atraso considerável em comparação com Brasil, Colômbia, México, Panamá e Peru. Na FIG. 12 observa-se que as condições de vida vêm melhorando com o passar dos anos sendo que as condições de vida durante a infância e adolescência têm melhorado rapidamente em El Salvador atingindo níveis próximos ao observado para o Peru, no final do período (ver FIG. 11). A rápida melhora nas condições de vida em El Salvador, está associada com uma melhora nas condições de nutrição, com a redução na mortalidade infantil e aumento da renda per capita e nível de urbanização, quando comparado com os países restantes no grupo. Observa-se que Equador e Guatemala apresentam melhoras consideráveis nas condições de vida durante a infância e adolescência, atingindo no período 1980 – 1984 condições de vida similares às observadas na Colômbia, durante o período 1975 – 1979 (ver FIG. 11). Bolívia e Honduras apesar de terem apresentado

uma melhora nas condições de vida com o passar dos anos (ver FIG. 12) ainda não atingiram níveis dessas condições comparáveis com os observados no Brasil durante 1960-1964. Nicarágua merece uma atenção especial na evolução das condições de vida. Observa-se na FIG. 12 que até 1974 as condições de vida nesse país parece estar estagnada no tempo, em consequência da piora nas condições de nutrição e de renda per capita observada durante o período de 1974 – 1985, período que se caracterizou pela existência de conflitos internos, assim como desastres naturais e fenômenos climáticos que tiveram um impacto negativo nas condições de vida desse país.

Figura 12. Evolução das Condições de Vida⁽¹⁾ durante a infância e adolescência no tempo, segundo país. Países com renda per capita inferior. Período 1960 – 1984



Fonte: DHS Brasil, 2006; DHS Colômbia, 2005; FLS México, 2005; LSMS Panamá, 2003; DHS Peru 2004 – 2008. Nota: ⁽¹⁾ Aproximadas pelo indicador construído neste trabalho

6.4 A relação das condições de vida durante a infância e adolescência e a estatura adulta nos onze países analisados.

O indicador construído anteriormente aproxima as condições de vida durante a infância e adolescência para as coortes nascidas entre 1960 – 1985 nos onze

países considerados. Dado que a estatura final dessas coortes depende em grande medida dessas condições, a seguinte etapa desta análise procura estabelecer a associação entre a estatura final das coortes e as condições de vida observadas durante as idades em que ocorreu seu crescimento físico. Isso será feito mediante o ajuste de modelos de regressão linear, que consideram como variável dependente a estatura observada e como variável independente o indicador das condições de vida durante a infância e adolescência. Além desse indicador, todos os modelos incluem variáveis indicadoras destinadas a capturar as diferenças na estatura existente entre países. A TAB. 31 contém os resultados para Brasil, Colômbia, México, Panamá e Peru. A TAB. 32 contém os resultados para Bolívia, Equador, El Salvador, Guatemala, Honduras e Nicarágua. Os resultados foram divididos dessa forma devido às diferenças na evolução das condições de vida (como mostrado na análise das figuras 11 e 12), sendo que os países apresentados na TAB. 32 iniciam o período apresentando piores condições de vida (ver FIG. 12) em comparação com o grupo de países formado por Brasil, Colômbia, México, Panamá e Peru (ver FIG. 11). Finalmente, a TAB. 33 contém os resultados da regressão considerando todos os países. A seguir são apresentados os principais achados dessas tabelas.

6.4.1 A relação das condições de vida durante a infância e adolescência com a estatura adulta para Brasil, Colômbia, México, Panamá e Peru.

Os resultados apresentados na TAB. 31 para o Brasil, Colômbia, México, Panamá e Peru sugerem a existência de uma relação positiva entre as condições de vida durante a infância e adolescência estimando-se o valor da inclinação associada em 0,258. Isso significa que para cada unidade que o indicador das condições de vida aumenta se observa um aumento de 0,258 cm na média da estatura desses países em cada quinquênio, durante o período 1960 - 1984. As variáveis indicadoras associadas a cada país mostram-se estatisticamente significativas e refletem as diferenças na estatura média, ajustada pelas condições de vida existente entre as mulheres desses países, como apresentado anteriormente na FIG. 5. Por exemplo, segundo o modelo,

a estatura média das mulheres brasileiras assume valores entre 156,5 e 157,3 cm, sendo que o valor real observado encontra-se em torno de 157,9. No caso da Colômbia a estatura média, ajustada pelas condições de vida durante a infância, assume valores em torno a 155,13cm, valor muito próximo ao observado para a população (155,55 cm). Os resultados sugerem que uma melhora nas condições de vida desses tem contribuído, de forma positiva, na variação da estatura adulta. Nesses países, a melhora nas condições de vida tem se associado com o passar dos anos, a uma melhora nas condições de nutrição. Também é possível observar melhoras nas condições de saúde, decorrentes das medidas de saúde pública implementadas (por exemplo, a cobertura de vacinação), dos investimentos em infra-estrutura de saneamento básica (água encanada e esgoto), etc. Tais fatores também são apontados pela literatura como responsáveis pela melhora na qualidade de vida e se encontram associados com o aumento na estatura final das coortes, já que eles contribuíram para o declínio da mortalidade infantil, como discutido no capítulo 2.

Tabela 31. Coeficientes de regressão estimados, avaliando a relação entre as condições de vida durante a infância e adolescência e a estatura final das mulheres nascidas entre 1960-1984. Brasil, Colômbia, México, Panamá e Peru.

País	Estimativa	Desvio Padrão	P-valor	Intervalo de Confiança ⁽¹⁾	
				L. Inferior	L. Superior
Constante	156,857	0,191	0,000	156,456	157,257
Brasil	ref.				
Colômbia	-1,723	0,199	0,000	-2,139	-1,307
México	-2,498	0,339	0,000	-3,208	-1,788
Panamá	-1,877	0,288	0,000	-2,479	-1,274
Peru	-5,349	0,223	0,000	-5,816	-4,883
Condições de Vida	0,258	0,028	0,000	0,199	0,318

Fonte: DHS Brasil, 2006; DHS Colômbia, 2005; FLS México, 2005; LSMS Panamá, 2003; DHS Peru 2004 – 2008; Banco Mundial (2010b) e FAOSTAT(2010). Notas; ref: Categoria de referencia. (1) 95% de confiança. (2) Valor estimado do R2 ajustado: 0,9825. Tamanho de amostra: 25 observações.

6.4.2 A relação das condições de vida durante a infância e adolescência com a estatura adulta para Bolívia, Equador, El Salvador, Guatemala, Honduras e Nicarágua.

Os resultados obtidos para o grupo de países formado por Bolívia, Equador, El Salvador, Guatemala, Honduras e Nicarágua são similares aos observados para os países apresentados na TAB. 32. Observa-se nela que existe uma associação positiva entre as condições de vida durante a infância e adolescência e a estatura média final das coortes consideradas. A inclinação associada às condições de vida foi estimada em torno de 0,218. Esse resultado indica que nestes países a estatura adulta aumentou em média 0,218cm por cada quinquênio entre 1960-1984. As variáveis indicadoras mostram a diferença existente na estatura média, ajustada pelas condições de vida durante a infância e adolescência, das mulheres daqueles países. Por exemplo, observa-se que a estatura ajustada para as mulheres bolivianas encontra-se entre 151,97 e 152,8cm (ver TAB. 32). De forma similar é possível interpretar o resultado obtido para a Guatemala onde a estatura média, ajustada pelas condições de vida durante a infância e adolescência, foi estimada em torno de 148,37cm (ver TAB. 32).

Tabela 32. Coeficientes de regressão estimados, avaliando a relação entre as condições de vida durante a infância e adolescência e a estatura final das mulheres nascidas entre 1960-1984 Bolívia, Equador, El Salvador, Guatemala, Honduras e Nicarágua.

País	Estimativa	Desvio Padrão	P-valor	Intervalo de Confiança ⁽¹⁾	
				L. Inferior	L. Superior
Constante	152,387	0,201	0,000	151,972	152,803
Bolívia	ref.				
El Salvador	0,201	0,232	0,395	-0,279	0,680
Equador	-0,927	0,301	0,005	-1,551	-0,303
Guatemala	-4,011	0,262	0,000	-4,553	-3,468
Honduras	0,851	0,214	0,001	0,408	1,293
Nicarágua	2,068	0,235	0,000	1,582	2,554
Condições de Vida	0,218	0,042	0,000	0,130	0,305

Fonte: DHS Brasil, 2006; DHS Colômbia, 2005; FLS México, 2005; LSMS Panamá, 2003; DHS Peru 2004 – 2008; Banco Mundial (2010b) e FAOSTAT(2010). Notas; ref: Categoria de referencia. (1) 95% de confiança. (2) Valor estimado do R2 ajustado: 0,9545. Tamanho de amostra: 25 observações.

6.3.5 A relação das condições de vida durante a infância e adolescência com a estatura adulta nos onze países considerados.

Uma vez feita a avaliação da associação para cada grupo de países, surge a necessidade de avaliar a existência dela quando consideramos todos os países em um único modelo de regressão. Os resultados obtidos após o ajuste desse modelo são apresentados na TAB. 33. Através desta tabela podemos concluir que existe uma associação entre a estatura média e as condições de vida durante a infância e adolescência. O valor estimado da inclinação associado ao indicador das condições de vida é de 0,245 (ver TAB. 33). Como observado na análise apresentada nas tabelas 31 e 32, uma melhora nas condições de vida durante a infância e adolescência que origine um aumento de uma unidade no valor desse indicador, originará um aumento da estatura média em torno de 0,245cm. Os coeficientes associados a cada país são estatisticamente significativos e confirmam as diferenças existentes entre a estatura média das mulheres nesses países. Tendo como referência as mulheres bolivianas temos que as brasileiras são em média 4,443cm mais altas e as colombianas 2,682cm mais altas, ao passo que as guatemaltecas são em média 4 cm mais baixas (ver TAB. 33).

Tabela 33. Coeficientes de regressão estimados, avaliando a relação entre as condições de vida durante a infância e adolescência e a estatura final das mulheres nascidas entre 1960-1984. Todos os países.

País	Estimativa	Desvio Padrão	P-valor	Intervalo de Confiança ⁽¹⁾	
				L. Inferior	L. Superior
Constante	152,468	0,170	0,000	152,125	152,811
Bolívia	ref.				
Brasil	4,443	0,275	0,000	3,889	4,996
Colômbia	2,682	0,210	0,000	2,259	3,106
México	1,988	0,411	0,000	1,160	2,817
Panamá	2,533	0,303	0,000	1,923	3,143
Peru	-0,959	0,208	0,000	-1,379	-0,539
El Salvador	0,163	0,223	0,470	-0,287	0,612
Equador	-0,982	0,289	0,001	-1,564	-0,400
Guatemala	-4,050	0,253	0,000	-4,561	-3,539
Honduras	0,840	0,210	0,000	0,416	1,263
Nicarágua	2,032	0,227	0,000	1,575	2,489
Condições de Vida	0,245	0,024	0,000	0,197	0,293

Fonte: DHS Brasil, 2006; DHS Colômbia, 2005; FLS México, 2005; LSMS Panamá, 2003; DHS Peru 2004 – 2008; Banco Mundial (2010b) e FAOSTAT(2010). Notas; ref: Categoria de referencia. (1) 95% de confiança. (2) Valor estimado do R2 ajustado: 0,9812. Tamanho de amostra: 55 observações.

Os resultados apresentados são coerentes com a realidade observada nos países que fazem parte deste trabalho. Os valores que assume o indicador das condições de vida durante a infância e adolescência, para cada um dos onze países, dependem de alguns fatores. Depende da mortalidade infantil, que apresentou um declínio em todos os países, sem exceção e depende também de uma melhora das condições de alimentação, urbanização e disponibilidade de recursos econômicos, como sugere a literatura discutida no capítulo 2. Países como Bolívia, Brasil, Colômbia e El Salvador registraram melhoras nos indicadores mencionados, durante o período 1960 – 2000, como fora apresentado na análise descritiva no capítulo 4. Ou seja, houve uma melhora nas suas condições de vida e, ao mesmo tempo, apresentaram mudanças importantes na estatura média final das mulheres durante esse mesmo período. No entanto, chama a atenção o caso do Panamá e do México. Estes países, apesar de terem apresentado melhoras nas condições de nutrição, saúde e urbanização, não apresentaram um aumento na estatura média. E, uma possível explicação para o fenômeno, baseando na análise descritiva realizada no início deste capítulo, pode ser o fato desses países apresentarem melhores condições de urbanização e saúde no ano 1960 em comparação com a Bolívia, Colômbia e El Salvador (países que registraram as maiores variações na estatura entre 1960 -1985). Como consequência dessas condições, em 1960 as mulheres mexicanas e panamenhas encontravam-se entre as mais altas da região. As melhores condições de vida durante a infância e adolescência observadas nesses países durante a década de 1960, em relação à Bolívia, El Salvador, Honduras e Peru, não deixaram muito espaço para futuros acréscimos na estatura adulta. A grande desigualdade existente nesses países, principalmente, aquelas que atingem diretamente à população residente nas áreas rurais, é talvez o fator que mais limita o aumento da estatura adulta. Como mencionado anteriormente no capítulo 3, as áreas rurais do México e Panamá apresentam altos índices de pobreza, desnutrição infantil e uma carência de serviços básicos que, caso existissem, poderiam contribuir

para a melhora das condições de vida nesses países e assim aumentar sua estatura final com o passar dos anos.

A Guatemala é outro país onde não é possível observar melhoras na evolução da estatura adulta. Neste país, como apresentado no início do capítulo, as condições de vida têm evoluído com uma velocidade menor em comparação com os demais países, e sua evolução parece estar mais relacionada com o aumento no PIB per capita, durante 1960 – 2000 (Astorga, Berges & Fitzgerald, 2005), já que as condições de nutrição, saúde e urbanização não parecem ter melhorado de forma significativa com o passar dos anos. A elevada prevalência de doenças transmissíveis e as precárias condições de urbanização, principalmente a falta de investimentos em saneamento básico, parecem ser os fatores mais importantes que contribuem negativamente nas condições de vida durante a infância e adolescência neste país durante o período 1960 - 2000. As medidas de saúde pública, como um aumento na cobertura da vacinação desde inícios de 1960 (WHO, 2010), podem ter originado um efeito de seleção inverso. Efeito este que se caracteriza por permitir a sobrevivência de crianças que estariam destinadas a morrer caso não fossem introduzidas tecnologias médicas como vacinação e alguns serviços básicos de saúde, responsáveis pela redução da mortalidade infantil. No entanto, a alta prevalência de doenças transmissíveis, assim como poucas condições de nutrição afetam o crescimento das crianças sobreviventes já que não permitem a elas uma adequada absorção dos nutrientes fundamentais e necessários para um desenvolvimento físico sadio.

7 CONCLUSÃO

O estudo das condições de vida durante a infância e adolescência nos países em desenvolvimento é importante, pois existem suficientes evidências na literatura que associam tais condições com eventos sócio-demográficos e de saúde durante as idades adultas. Diferentemente de outros trabalhos que consideram indicadores como o PIB per capita e outros indicadores de bem-estar como o IDH, este trabalho utilizou a estatura final como um indicador do bem-estar biológico das populações analisadas. Os resultados obtidos indicam um aumento na estatura final das mulheres em seis dos onze países considerados: Bolívia, Brasil, Colômbia, El Salvador, Honduras e Peru. Este aumento pode ser exemplificado com o caso brasileiro onde, a variação média da estatura, para o período 1960 – 1985, foi de 0,13 cm por ano. Nos países destacados acima os fatores mais relevantes na determinação da estatura final com variação positiva está relacionada tanto a uma melhora nas condições de urbanização e nutrição quanto aos investimentos em saneamento básico e no aumento na cobertura da vacinação. Cabe ressaltar que esses fatores exercem maior influência sobre o crescimento do corpo humano durante os primeiros cinco anos de vida. Tal aumento vai de encontro com a redução da mortalidade infantil e o crescimento da renda per capita como associados ao aumento que encontramos na estatura adulta das mulheres nesses países. No Equador, por exemplo, foi possível observar um aumento na estatura média das coortes nascidas entre 1960 -1985, no entanto, a variação positiva observada na estatura adulta parece não estar associada com a melhora nas condições de nutrição, uma vez que esta não progrediu com o tempo, especialmente o consumo de proteínas.

No entanto, em países como a Guatemala, a Nicarágua, o México e o Panamá não foi possível identificar uma variação positiva na estatura final das coortes durante o período analisado. As razões que podem estar explicando essa estagnação na estatura média das mulheres são diferentes. No caso do México e Panamá, por exemplo, os resultados apresentados no capítulo 4 apontam

que nesses países houve uma melhora significativa nos indicadores de nutrição, de saúde, urbanização e socioeconômicos, diferentemente do que fora observado na Guatemala e Nicarágua. Uma explicação para a estagnação da estatura no México e no Panamá pode estar relacionada com a diminuição da mortalidade pós-neonatal, uma vez que uma elevada taxa de mortalidade pós-neonatal encontra-se associada a uma elevada prevalência de doenças transmissíveis, principalmente, com doenças transmissíveis que podem ser controladas por vacinas e medidas de higiene. Isso origina uma associação inversa entre a mortalidade pós-neonatal e a estatura final das coortes, ou seja, quanto maior a mortalidade pós-neonatal, menor será a estatura de uma coorte determinada. Em 1960, México e Panamá apresentaram os menores índices de mortalidade infantil e o maior percentual de população residindo em áreas urbanas, quando comparados com os demais países analisados. A posterior redução da mortalidade infantil significou também uma redução na mortalidade pós-neonatal até o ponto onde já deixa de ter um efeito significativo na estatura final das coortes. Para o ano de 2004, por exemplo, 70% dos óbitos com menos de um ano, registrados no México, foram em consequência de infecções ou má formação congênita no período perinatal. Neste mesmo país é possível observar uma redução significativa da mortalidade pós-neonatal, que passou de 22,3 óbitos/1.000 nascidos vivos em 1980 para 6,9 óbitos/1.000 nascidos vivos no ano de 2000, como consequência das melhoras no saneamento básico e maior cobertura dos programas de saúde.

Por sua vez, as razões que poderiam explicar a estagnação da estatura adulta na Guatemala estão associadas ao atraso nas condições de saúde, nutrição e socioeconômicas, em comparação com os demais países. A Guatemala é um dos países que em 2000 foram responsáveis pelos maiores índices de mortalidade infantil, dentre os onze analisados. Embora essa mortalidade tenha sido reduzida por um aumento na cobertura dos programas de vacinação, ainda é possível observar uma maior prevalência das doenças transmissíveis, uma vez que ainda é alta a percentagem (mais de 50%) da população guatemalteca que reside em áreas rurais com infra-estrutura de saneamento precária. Assim, os possíveis ganhos para a estatura adulta, decorrentes da redução na mortalidade infantil, principalmente da redução da mortalidade pós-

neonatal, podem ter sido afetados pela elevada prevalência de doenças diarreicas e infecções respiratórias que, como foi discutido anteriormente, limitam o crescimento humano. Uma melhora nas condições de nutrição (principalmente, um maior consumo de alimentos ricos em proteínas e calorias) assim como maiores investimentos em infraestrutura de saneamento básico poderiam reverter a situação observada atualmente nesse país. Na Nicarágua não foi observado um aumento da estatura média no tempo, mas foi possível identificar uma tendência negativa na provisão de proteínas. As evidências encontradas na literatura indicam que a piora nas condições de nutrição estão associadas aos conflitos internos vivenciados durante o período 1970 – 1990, assim como os fenômenos climáticos e também devido ao uso da maior parte das terras próprias para plantio na produção de café, açúcar e algodão, destinados para a exportação. Essa substituição de cultivos se deu com a finalidade de ampliar a quantidade de recursos econômicos que, por sua vez, foram destinados à importação de alimentos para suprir a escassez observada ao longo desses anos. Esse resultado é importante, pois existem evidências na literatura que identificam o baixo consumo de proteínas como a principal causa para o retardo no crescimento das crianças.

Outro ponto importante a ser destacado neste trabalho diz respeito à inexistência de indícios de uma redução na desigualdade nutricional no tempo (aproximada pelo coeficiente de variação da estatura, estimado em cada coorte) em todos os países, sendo as mulheres residentes nas áreas rurais as mais afetadas. Embora tenha sido possível observar um aumento na estatura média, originado pela melhora nas condições de vida, na maioria dos países analisados fica em evidência que as desigualdades nutricionais persistem no tempo. Os resultados, para todos os países, indicam que dentro de cada coorte existem diferenças nas condições de nutrição e de saúde que afetam a estatura final. A persistência dessa desigualdade também pode ser observada quando consideramos dimensões socioeconômicas como: o bem-estar (aproximado pela posse de bens ou pela renda familiar), escolaridade e local de residência. De acordo com os resultados, as mulheres com maior renda, ou maior escolaridade, são, em média, mais altas em comparação com as de menor renda, ou menor escolaridade. Há uma tendência das mulheres

residentes nas áreas rurais serem, em média, 2 cm mais baixas que as mulheres que residem em áreas urbanas. A permanência das mulheres residente nas áreas rurais em um patamar desfavorável ao crescimento pode estar associada às elevadas taxas de mortalidade infantil e de fecundidade, além de um menor nível de urbanização e escolaridade, que caracterizam essas áreas, e que, historicamente, ainda fazem parte do cotidiano nesses países.

Além das condições de nutrição, outra possível explicação para a baixa estatura observada na Bolívia, Equador, Guatemala, Honduras e Peru é o efeito inverso da seletividade. A sobrevivência de uma maior quantidade de mulheres em cada uma das coortes, decorrente da redução exógena da mortalidade infantil, originou indivíduos com estatura limitada devido a uma pobre absorção de nutrientes, uma vez que, a redução exógena da mortalidade não afetou a carga de doença sob as quais as coortes estavam expostas. Essa explicação é consistente para o conjunto de países localizados na América Central. Neste sentido, e a título de exemplificação, a Guatemala apresenta a maior prevalência de crianças com retardo no crescimento e têm como consequência, adultos com uma menor estatura. O mesmo problema pode ser encontrado em Honduras e El Salvador, respectivamente. Nos países da América Central, a mortalidade infantil não é o único efeito de seleção que afeta a estatura adulta. Também deve ser considerado o efeito de seleção gerado pela migração da população jovem para o México e os Estados Unidos. Posto que as pessoas adultas jovens com melhor condição socioeconômica são em média mais altas e mais propensas a migrar, isso afetar negativamente a estimação da estatura média para cada coorte, já que as pessoas com menos recursos (em média mais baixas) estariam sobre representadas na população.

De uma forma geral, as condições de nutrição, saúde e socioeconômicas melhoraram na maioria dos países analisados. No entanto, os resultados obtidos a partir dos modelos de regressão apresentados no capítulo 5 não demonstram a mortalidade infantil como um dos principais determinantes da estatura final das coortes. Os resultados apontam a renda per capita, nas idades de 0, 5 e 10 anos, como a dimensão que, se não determina diretamente

a estatura, pode estar servindo como um indicador de aproximação dos investimentos feitos na saúde, principalmente, no que se refere à alimentação e cuidados médicos já que ambos contribuem diretamente para o crescimento de um indivíduo. Uma explicação razoável para a não significância estatística da mortalidade infantil nos modelos ajustados é a presença de colinearidade. Se, a colinearidade não afeta diretamente o estimador de mínimos quadrados, ela afeta a variância desse estimador, originando baixos valores do estatístico T-Student que está associado aos coeficientes estimados. Embora, não exista uma única forma de lidar com a colinearidade nos modelos propostos, deve se tomar cuidado ao interpretar os resultados já que, embora não significativa, a redução da mortalidade infantil teve um papel importante na melhora das condições de saúde e, em consequência, nas variações da estatura adulta registradas na região.

Outra das contribuições do presente trabalho é o uso de técnicas de análise multivariada como uma alternativa para lidar com o problema de correlação nos modelos de regressão. A análise de componentes principais demonstrou que as condições de vida durante a infância e adolescência (aproximadas pelo indicador que incorpora as condições de nutrição, saúde, socioeconômicas e de urbanização observadas) têm melhorado de forma significativa em todos os países analisados. Como era de se esperar, o indicador proposto neste trabalho apresenta uma forte correlação com a estatura final das coortes dos países considerados, sem importar o estágio de desenvolvimento econômico no qual se encontram. No entanto, a velocidade com a qual essas melhoras têm ocorrido não apresenta uniformidade entre os países. Por exemplo, na Bolívia, Guatemala e Honduras se observa uma rápida melhora nas condições de vida, mas são melhoras que ainda não atingem os níveis observados para países como Brasil, Colômbia e México. De acordo com a definição do indicador das condições de vida durante a infância e adolescência proposto neste trabalho, a Nicarágua é o país com o pior desempenho. Esse resultado coincide com as evidências mostradas na análise descritiva, onde foi possível observar uma piora nas condições de nutrição e socioeconômicas desse país, ao longo do período analisado.

O presente trabalho não está isento de limitações. A primeira delas está relacionada ao uso, nas análises realizadas, de informações agregadas no nível de país. Pela natureza dessas informações não é possível realizar análises para determinados subgrupos da população. A segunda limitação, que se apresenta ao trabalhar com informações agregadas, é o chamado viés de agregação, segundo o qual, as associações observadas no nível agregado não necessariamente representam a associação dessas mesmas variáveis medidas individualmente. No entanto, neste trabalho se justifica o uso de dados agregados, principalmente, devido à disponibilidade desses dados. Uma terceira limitação está associada aos indicadores selecionados como medidas que aproximam as condições de nutrição, mortalidade infantil, condição socioeconômica e urbanização. Embora eles aproximem bem tais condições, eles não são perfeitos. No caso dos indicadores de nutrição (consumo de calorias e proteínas) que foram utilizados, eles apenas refletem parte importante dos nutrientes necessários para o crescimento. No entanto, também seria importante incorporar indicadores que aproximam o consumo de vitaminas e minerais que, como discutido no capítulo 2, apresentam um papel de suma importância para o crescimento humano. Já nos indicadores das condições de saúde, melhor seria se pudéssemos contar com uma série de informações históricas sobre as cargas de doenças em cada país. Da mesma forma, a renda per capita observada em cada país também é insuficiente para medir as condições socioeconômicas, no entanto, ela é uma boa opção na ausência de uma série histórica de indicadores de desigualdade. A principal limitação do indicador das condições de urbanização é a ausência de informações sobre infra-estrutura de saneamento básico, tais como rede de esgoto e água tratada, ambas reconhecidas pela literatura como responsáveis pela melhora das condições de vida em outros países. Outra limitação associada com esse indicador é a forma como ele é definido. Por exemplo, é comum que na definição desse indicador se considere a população residente em áreas urbanas (definidas previamente segundo o planejamento urbano) sem considerar se essa população essa área tem estrutura e características de uma cidade ou não. De ser o caso, existe a possibilidade de que o indicador utilizado nos países analisados sobreestime o percentual real de população urbana residindo neles nos períodos de tempo analisados.

Para além do tema proposto no presente trabalho em relação à associação entre as condições de vida e a estatura adulta, trabalhos futuros podem ser realizados analisando a associação entre a estatura adulta e as condições de saúde (como também socioeconômicas) nas idades adultas no nível individual. Como discutido no capítulo 2, existe um grande número de estudos que apontam para a existência dessa relação e indicam que pessoas com maior estatura, em média, apresentam maior esperança de vida e menor prevalência de doenças não transmissíveis. Posto que a estatura está associada com as condições de vida durante a infância fica como uma questão aberta avaliar a associação entre essas condições e as condições de saúde futuras nessa região. Neste trabalho os efeitos de nutrição e saúde, dimensões importantes nas condições de vida durante a infância e adolescência, operam conjuntamente no indicador construído no nível agregado e fica como uma questão aberta explorar qual desses dois efeitos apresenta uma maior contribuição para a estatura adulta desde uma análise individual, incluindo na comparação, além dos países já considerados, países como a Argentina e o Chile que se caracterizam por apresentar melhores indicadores nas condições de saúde na região.

Outro ponto importante na literatura é a relação de causalidade entre a estatura (como um indicador que resume as condições de saúde durante a infância e adolescência) e os indicadores do nível socioeconômico (escolaridade, bem-estar material, produtividade e ocupação) observados nas idades adultas nos países de América Latina. Existem evidências, também salientadas no capítulo 2, que apontam para a existência de uma relação positiva entre a estatura e esses indicadores da condição socioeconômica. No entanto, em comparação com extensa literatura produzida nos Estados Unidos e também nos países europeus, não existem muitos estudos que explorem a relação de causalidade existente entre as condições de saúde e os indicadores da dimensão socioeconômica nos países latinos.

Finalmente, as condições de nutrição e saúde durante a infância, assim como um baixo desenvolvimento físico das coortes, pode ser altamente significativo

para o futuro da região em um cenário de envelhecimento populacional. Existem evidências suficientes que associam a saúde dos adultos e dos idosos com as condições de nutrição e saúde durante a infância. Embora na América Latina os níveis de mortalidade infantil tenham diminuído rapidamente, em comparação a outras regiões em desenvolvimento, como a Ásia e a África, as condições de nutrição das coortes latinas não apresentam uma melhora no tempo com a mesma velocidade. Tal fato se faz importante, uma vez que, contribui, negativamente, para a perpetuação de gerações pouco saudáveis e menos produtivas e que demandará investimentos maiores, por parte dos sistemas de proteção social, à medida que for se ampliando a questão do envelhecimento populacional nesses países. Assim, se na América Latina ainda há um problema em relação à efetivação de atendimento das demandas da população durante a infância, a não solução destes implicará na concretização de outros, em decorrência de gerações de idosos menos saudáveis.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

A'HEARN, B (2003) Anthropometric evidence on Living Standards in Northern Italy, 1730 – 1860. *Journal of Economic History* 63(2) pp. 351 – 381.

AKACHI, Y. & CANNING, D. (2007) The Height of Women in Sub-Saharan Africa: The Role of Health, Nutrition, and Income in Childhood. *Annals of Human Biology* 34(4):397-410.

Akachi, Y e Canning, D (2008) Mortality and Morbidity transitions in Sub-Saharan Africa: Evidence from Adult Height. Max Weber Programme, Working Paper MPW2008/41.

Albanes D, Jones DY, Schatzkin A, Micozzi MS e Taylor PR (1988) Adult stature and risk of cancer. *Cancer research* 48, pp: 1658-1662.

Albanes D (1998) Height, early energy intake, and cancer. Evidence mounts for the relation of energy intake to adult malignancies. *British Medical Journal (Clinical research)* 317, pp: 1331-1332.

Alter, G e Oris, M. (2000) Early life conditions and the decline of adult mortality in the Belgian Ardennes, 1812-1890” Working Paper University of Liège.

Alter, G (2004a) Height, Frailty, and the Standard of Living: Modelling the Effects of Diet and Disease on Declining Mortality and Increasing Height *Population Studies*, Vol. 58, No. 3 (Nov., 2004), pp. 265-279

Alter, G (2004b) “Stature in Transition: A Micro-Level Study from Nineteenth-Century Belgium” *Social Science History* 28(2), 231–47

Anastacio, O et al (2004) Child Health in Rural Colombia: Determinants and Policy Interventions. *Economics and Human Biology* 2(3), pp. 411-438

Astorga, P; Berges, AR & Fitzgerald V (2005) The standard of living in Latin America during the twentieth century; *Economic History Review*. 58 (4) pp: 765-796.

Ayalew, T (2005). "Parental Preference, Heterogeneity, and Human Capital Inequality." *Economic Development and Cultural Change* 53(2): 381-407.

Banco Mundial (1980) *World Development Report*, Washintong DC.

Banco Mundial (2009) *World Development Indicators*, Washintong DC.

Banco Mundial (2010a), List of economies. Disponível em: <http://data.worldbank.org/about/country-classifications>

Banco Mundial (2010b) *World Development Indicators*. Disponível em: <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>

Barker, D. J. P. (ed) (1992), "Fetal and Infant origins of adult disease", *British Medical Journal*, 300.

Barker DJ, Gluckman, PD, Godfrey, KM, Harding, JE Owens JA, Robinson, JS (1993) Fetal Nutrition and cardiovascular disease in adult life

Basino JP & Coclanis PA (2008) Economic transformation and biological welfare in colonial Burma: Regional differentiation in the evolution of average height. *Economics and Human Biology* 6 (2) pp: 212 – 227.

Baten, J; Pelger, I & Twrdek, L (2009) The anthropometric history of Argentina, Brazil and Peru during the 19th. *Economics and Human Biology*. 7 pp. 319-333.

and early 20th century

Batty, GD et al (2009) Adult height and cancer mortality in Asia: the Asia Pacific Cohort Studies Collaboration. *Annals of Oncology*.

Bértola L, Camou M, Maugbrigades S & Melgar N (2010) Human development and inequality in the Twentieth century: The Mercosur Countries in a comparative perspective, In: Salvatore RD, Coatsworth JH & Challú AE (2010) Living Standards in Latin America History. Height, Welfare, and development, 1750 – 2000. The David Rockefeller Center Series on Latin America Studies, Harvard University.

Black, RE; Brown, KH e Becker, S (1984) Effects of diarrhea associated with specific enteropathogens on the growth of children in rural Bangladesh. *Pediatrics*. 73 pp. 709-805.

Brennan, L, McDonald, J et al (1997) Towards an Anthropometric History of Indians under British Rule. *Research in Economic History* 17:185-246;

Bégin, F; Frongillo, EA e Delisle, H (1999) caregivers Behaviors and Resources Influence child Height for age in rural CHAD. *The Journal of Nutrition* 129 pp 680-686

Black, RE; Morris, SS e Bryce, J (2003) Where and why are 10 millions children dying every year? *Lancet* 361 (9376) pp 2226-2234.

Bryce, J et al (2006) Countdown to 2015:tracking intervention coverage for child survival. *Lancet* 368 (9541) pp .1067-1076

Bozolli, C; Deaton, A. Quintana-Domeque, C (2009) Adult Height and Childhood Disease, *Demography* 46(4) pp. 647 – 669.

Butler, NR e Goldstein, H (1973) Smoking in Pregnancy and subsequent child development. *British Medical Journal*. 4 pp. 573-575.

Cameron, L e Williams, J (2009) is the relationship between socioeconomic status and health stronger for older children in developing countries? *Demography* 46 (2) pp 303-324.

Camerano AA & Pasinato MT (2007) Envejecimiento demográfico, pobreza y protección social en América Latina. Papeles de Población 52, abril-junio pp: 9-45

Campos, FA; Flores, H e Underwood, BA (1987) Effect of an infection on vitamin A status of children as measured by the relative dose response (RDR). American Journal of Clinical Nutrition. 46 pp. 91-94.

Carson, SA (2005) The Biological standard of living in 19th century Mexico and in the American West. Economics and Human Biology 3(3) pp: 405 - 419

Case, A. Lubotsky, D and Paxson, C (2002) Economic status and health in childhood: The origins of the gradient. American Economic Review 92, (5) : 1308 – 1334.

Case, A. e Paxson, C. (2008a) Height, Health and Cognitive Function at Older ages. American Economic Review: Papers & Proceedings 98(2): 463-467.

Case, A e Paxson C (2008b) Stature and Status: Height, Ability and Labor market outcomes. Journal of Political Economy 116(3), pp. 499-532.

Case, A e Paxson, C. (2010a) Causes And Consequences Of Early Life Health. National Bureau of Economic Research, Workin Paper 15637. NBER.

Case, A e Paxson, C. (2010b) The Long Reach Of Childhood Health And Circumstance: Evidence From The Whitehall II Study. National Bureau of Economic Research, Workin Paper 15640. NBER.

CDC (2010) Reproductive Health Surveys
<http://www.cdc.gov/reproductivehealth/>

CEPAL (2009) Anuario Estadístico para América Latina y el Caribe. Estadísticas Económicas. Santiago de Chile, Chile.

Cernerud L (1995): Height and social mobility. A study of the height of 10 year olds in relation to socio-economic background and type of formal schooling. *Scandinavian Journal of social medicine* 1995; 23: 28-31.

Cavelaars, AEJM; Kunst, AE; et al (2000) Persistent variation in average heights between countries and between socio-economic groups: an overview os 10 european countries. *Annals of Human Biology*, 27 (4) pp. 407-421.

Chackiel, J (2004) La transición de la Fecundidad en América Latina 1950 – 2000. *Papeles de Población* 41, pp. 9 - 58

Coatsworth, JH (1978) Obstacles to Economic Growth in Nineteenth-Century Mexico. *American Historical Review* 83 (1) pp. 80 -100.

Cornelius, MD; Goldschmidt, L; Day, NL e Larkby C (2002) Alcohol, tobacco and marijuana use among pregnant teenagers: 6-year follow-up of offspring growth effects.

Neurotoxicology and teratology 24; pp. 703-710.

Cortez, R. (1999) Salud y Productividad en el Perú: Un análisis empírico por género y región. Serie de Documentos de Trabajo R-363. Washington, DC, United States: Inter-American Development Bank, Research Department.

Costa, DL, (1993) Height, weight wartime stress, and older age mortality: Evidence from the Union Army Records. *Explorations in Economic History* 30(4):424-49

Costa, DL e Steckel, RH (1997) Long-Term Trends in Health, Welfare, and Economic Growth in the United States. In: *Health and Welfare during the Industrialization*, Richard Steckel e Roderick Flouds Eds. University of Chicago Press pp. 47-90

Costa, DL., (2002) “Changing Chronic Disease rates and long term declines in functional limitations among older men”, *Demography*, 39(1): 119-137.

Costa, DL (2004) The measure of man and Older age mortality: Evidence from Gould Sample. *Journal of Economic History* 64(1): 1-23

Crafts NFR (1997) Some dimensions of the "Quality of life" during the British industrial revolution. *Economic History Review* 50 (4), pp: 617-639

Crimmins EM, & Finch, CE (2006) Infection, inflammation , height and longevity, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 103 (2): 498-503.

Cutler, D, Deaton, Angus e Lleras-Muney, A (2006) The Determinants of Mortality *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 20, No. 3 (Summer, 2006), pp. 97-120.

Curi, AZ & Menezes-Filho, NA (2009) A relação entre altura, escolaridade, ocupação e salários no Brasil. *Pesquisa e Planejamento Econômico*. 38(3) pp:413 -458.

Cutler, DM, Angus, AS & Lleras-Muney, A. (2006) Determinants of Mortality. Working Paper No. 11963 NBER.

DasGupta, P; Saha, R & Nubé, M. (2008) Changes in Body Size, Shape and Nutritional Status of Middle Class Bengali Boys of Kolkata, Índia, 1982-2002. *Economics and Human Biology* 6(1):75-94

Davey Smith, G; Hart, C; Upton, M et al (2000) Height and risk of death among men and women: aetiological implications of associations with cardiorespiratory disease and cancer mortality. *Journal of epidemiology and community health* 54, pp 97-103.

Damison, D; Sandbu, M & Wang, Lia (2004) Why has infant mortality at such different rates in Different Countries. Disease Control Priorities Project, Working Paper No. 21

Deaton, A (2007) Height, Health and Development. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104 (33): 13232-13237.

Del Popolo, F (2000) Los problemas de declaración de la edad de la población adulta mayor en los censos. Disponível em: <http://www.cepal.org/publicaciones/Poblacion/4/LCG2114P/lcg21143.pdf>.

Desai, S e Alva, S. (1998) Maternal Education and Child Health: Is There a Strong Causal Relationship? *Demography*, 35(1) pp. 71-81.

Dinarello, C (2000) Proinflammatory cytokines, *Chest* 118 (2) pp 503 – 508.

Doblhammer, G (2003) The late life legacy of very early life. Working paper WP 2003 -030, Max Planck Insititute Institute for Demographic Research

Drachler, ML; Anderson MC; Aerts DR Leite JC; Guigliani, ER; Freitas PF, Marshall, T. (2003) Desigualdade social e outros determinantes da altura em crianças: uma análise multinível. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 19 n.6 pp: 1815-1825.

Duggan, MB; Alwar, J e Milner, RD (1986) the nutritional cost of measles in Africa. *Archives of Disease in Childhood*. 61 pp. 61-66.

Elo, I e Preston, SH (1992) Effects of early-life conditions on Adult Mortality: A review. *Population Index* 58:186-212.

Engstrom, EM & Anjos, LA (1999) Déficit estatural nas crianças brasileiras: relação com condições sócio-ambientais e estado nutricional materno. *Cadernos de Saúde Pública*, n. 15, pp. 559-567,

Escott-Stump, S . (2007) *Nutrição relacionada ao diagnóstico e tratamento*. Editora Manole, São Paulo.

Eveleth, PB e Tanner, JM (1990), *Worldwide variation in human growth*, Cambridge U. K.: Cambridge University Press.

FAO (1999) *Perfiles nutricionales por países: Panamá*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma.

FAO (2000a) Perfiles nutricionales por países: Brasil. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma.

FAO (2000b) Perfiles nutricionales por países: Perú. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma.

FAO (2001) Food Balance Sheets: A Handbook. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/003/x9892e/x9892e00.htm>

FAO (2001a) Perfiles nutricionales por países: Bolivia. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma.

FAO (2001b) Perfiles nutricionales por países: Colombia. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma.

FAO (2001c) Perfiles nutricionales por países: Ecuador. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma.

FAO (2001d) Perfiles nutricionales por países: Nicaragua. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma.

FAO (2002) Perfiles nutricionales por países: El Salvador. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma.

FAO (2003a) Perfiles nutricionales por países: México. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma.

FAO (2003b) Perfiles nutricionales por países: Guatemala. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma.

FAO (2004), El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo (SOFI).
Disponível em:
www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/007/y5650s/y5650s00.htm

FAO(2005) Nutrition Country files. Disponível em:
<http://fao.org/es/ESN/nutrition/bah-e.stm>.

FAO (2009) The State of food insecurity in the World. Economic crises –
impacts and lessons learned. Disponível em
<http://www.fao.org/docrep/012/i0876e/i0876e00.htm>

FAO (2010) Food Balance Sheets. Disponível em: <http://www.faostat.fao.org>

Faraway, J (2006) Extending linear models with R : generalized linear, mixed
effects and nonparametric regression models. Chapman & Hall, London.

Filmer, D. and L. Pritchett. 2001. Estimating wealth effects without expenditure
data—or tears: An application to educational enrollments in states of India.
Demography 38(1):115-132.

Floud, RC; Watcher, KW e Gregory, AS (1990) Height, health and history:
Nutritional status in Britain, 1750-1980. Cambridge, Cambridge University
Press.

Floud, RC e Harris, B. (1997) Health, Height, and Welfare: : Britain, 1700-1980.
In: Health and Welfare during the Industrialization, Richard Steckel e Roderick
Flouds Eds. University of Chicago Press pp 91-126

Fogel, RW, (1984) Nutrition and the decline in mortality since 1700: Some
preliminary findings. Working Paper 1402 NBER.

Fogel, RW, (1986)) Nutrition and the decline in mortality since 1700: Some
additional preliminary findings. Working Paper 1802 NBER.

Fogel, RW, Costa, DL e Kim. J (1993) Secular Trends in the distribution of Chronic Conditions and Disabilities at Young Adult and Late ages Presented at the National Bureau of Economic Research Summer Institute, Economics of Aging Program, July 26 -28

Fogel, R. e Costa, D. (1997) A Theory of Technophysio Evolution, with some implications for forecasting population, health care costs and pensions costs. *Demography* 34 (1): 49-66.

Fogel RW (2000) The Extension of Life in Developed Countries and Its Implications for Social Policy in the Twenty-First Century *Population and Development Review*, Vol. 26, Supplement: Population and Economic Change in East Asia (2000), pp. 291-317

Fogel, RW (2004a) Health, nutrition, and Economic Growth. *Economic Development and Cultural Change* 52(3) : 643-658

Fogel, RW. (2004b). *The Escape from Hunger and Premature Death, 1700-2100*. Cambridge: Cambridge University Press.

Fonseca, W; Kirkwood, BR; Victora, CG; Fuchs, SR; Flores, JA e Misago, C (1996) Risk factors for childhood pneumonia among the urban poor in Fortaleza, Brazil: A case control study. *Bulletin of the World Health Organization* 74(2) pp. 199-208

Forsen T, Eriksson JG, Tuomilehto J, Teramo K, Osmond C, Barker DJ (1997): Mother's weight in pregnancy and coronary heart disease in a cohort of Finnish men: follow up study. *British Medical Journal (Clinical research)* 315, pp: 837-840.

Frenk, J, Lozano, R & Bobadilla, JL (1991) The epidemiologic transition in Latin America. *Bol Oficina Sanitaria PAHO* Dec. 111 No. 6 pp. 485 – 496.

Freund, J.E & Simon, GA (1994) *Modern Elementary Statistics*, Ed. Prentice Hall.

Gallman, RE (1996) Dietary Change in Antebellum America. *Journal of Economic History*. 56(1) pp. 193 – 201.

Godoy, RA., Reyes-Garcia, V et al. (2005). "Human Capital, Wealth, and Nutrition in the Bolivian Amazon." *Economics and Human Biology* 3(1). 139-62

Godoy, RA, Leonard, WR, et al. (2006). "Physical Stature of Adult Tsimane' Amerindians, Bolivian Amazon in the 20th Century." *Economics and Human Biology* 4(2): 184-205.

Guerrant, RL; Schorling, JB; McAuliffe, JF e de Souza, MA (1992) Diarrhea as a cause and an effect of malnutrition: diarrhea prevents catch-up growth and malnutrition increase diarrhea frequency and duration. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 47 pp. 28-35.

Haines, MR (2004) *Growing Incomes, Shrinking People – Can economic Development Be Hazardous to your health? Historical Evidence for the United States, England, and the Netherlands in the Nineteenth Century*. *Social Science History* 28(2) pp: 249-270.

Harper, B (2000) *Beauty, Stature and the labor market. A British Cohort Study*. Working Paper, Londo Guildhall University.

Heineck, G (2005) Up in the skies? The relationship between Body height and Earnings in Germany. *Labour* 19 (3) pp. 469-489.

Heineck, G (2006) Height and Weight in Germany, Evidence from the German Socioeconomic Panel 2002. *Economics and Human Biology* 4(3) pp 359-382.

Hensley WE (1994) "Height as a basis for interpersonal attraction". *Adolescence* 29: 469-474.

Heston, A; Summers, R e Aten, B Penn World Table Version 6.3. http://pwt.econ.upenn.edu/php_site/pwt_index.php (ultimo acesso, março 2010).

Horrel S & Humphries J (1992) Old questions, new data, and alternative perspectives: Families Living Standards in the Industrial Revolution. *The Journal of Economic History*. 55, pp:849-880

Huffman, SI & Steel, A (1994) The impact of child survival interventions on child growth in: *Beyond Child Survival: Enhancing Child Growth and Nutrition in Developing Countries* Pinstrup-Andersen, P, Pelletier, D & Aldeman, H eds) Cornell university Press Ithaca, NY.

ICF- MACRO (2010). DHS survey, Disponível; <http://www.measuredhs.com>

IRHS (2006). Encuesta Nicaragüense de Demografía y Salud (ENDESA) 2006/07. Disponível em: <http://www.inide.gob.ni/endesa/InformeFinal07.pdf>.

Jacobs, K e Summer, DA. (2002) The Food Balance Sheets of the Food and Agriculture Organization: A Review of Potential Ways to Broaden the Appropriate Uses of the Data. Disponível em: http://193.43.36.14/abcdq/docs/FBS_review.pdf

Jacobs, J e Tassenaar, V (2004) Height, income, and nutrition in the Netherlands: the second half of the 19th century. *Economics and Human Biology* N. 2 pp. 181–195

Jacobs, J; Katzur, T e Tassenaar, V. (2004) On the Efficiency of estimators in truncated height samples. Working Paper University of Groningen.

Johnson, RA & Wichern, DW (2002) *Applied multivariate statistical analysis*. New York: Prentice 2002.

Kaplan GA e Salonen JT (1990) Socioeconomic conditions in childhood and ischaemic heart disease during middle age. *British Medical Journal (Clinical research)* 301, pp: 1121-1123.

Klein, RE; Freeman, HE; Kagan, J; Yarbrough, C e Habicht, JP (1972). "Is big smart? The relation of growth to cognition." *Journal of Health and Social Behavior* 13, pp: 219-25.

Knaul, F (2000) Linking Health, Nutrition and Wages. In (eds) W. SAvedoff and T.P. Schultz. *Wealth from Health Inter-American Development Bank*, Washington D.C.

Komlos, J (1993a) The Secular trend in the biological standard of living in the United Kingdom, 1730-1860. *Economic History Review*, 46, 115-44

Komlos, J (1993b), Futher thoughts on the nutritional status of the British population. *Economic History Review*, 46, 363-6

Komlos, J (1993c) A Malthusian episode revisited: The Height of British and Irish servants in colonial. America. *Economic History Review*, 46, 768-82

Komlos, J (1996). "Anomalies in Economic History: Toward a Resolution of The "Antebellum Puzzle". *Journal of Economic History* 56(1): 202-14.

Komlos, J (1998) "The Height and Weight of West Point Cadets: Dietary Change in Antebellum America" *The Journal of Economic History*, Vol. 47, No. 4 (Dec., 1987), pp. 897-927

Komlos, J (2003) Access to Food and the Biological Standard of Living: Perspectives on the Nutritional Status of Native Americans. *American Economic Review* 93(1):252-255

Komlos, J & Baur, M (2004) From the tallest to (one of) the fattest: the enigmatic fate of American population in the 20th century. *Economics and Human Biology*. Vol. 2 No. 1 pp. 57-74.

Komlos, J (2007a) Anthropometric Evidence on Economic Growth. Biological Well-Being and Regional Convergence in the Habsburg Monarchy C. 1850-1910. *Clometrica* 1(3):211-237.

Komlos, J (2007b) On English Pygmies and Giants: The Physical Stature of English Youth in the late 18th and Early 19th Centuries. *Research in Economic History*. 25:149-168.

Kusin, JA; Kardjati, S; Houtkooper, JM e Renvqvist, UH (1992) Energy Supplementation during pregnancy and postnatal growth. *Lancet* 40, pp. 623 – 626.

Livi-Bacci, M (1991) *Population and Nutrition*, Cambridge: Cambridge University Press.

Lopez de Romaña,G; Brown, KH; Black, RE & Kanashiro, HC (1989) Longitudinal Studies of infectious diseases and physical growth of infants in Huascar, an underprivileged peri-urban community in Lima, Peru. *American Journal of Epidemiology* 129 (4) pp: 769-784.

LSMS (2010) Living Standards Measurement Study Surveys. Disponível: <http://econ.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/EXTDEC/EXTRESEARCH/EXTLSMS/0,,contentMDK:21610833~pagePK:64168427~piPK:64168435~theSitePK:3358997,00.html>

Lunn, PG (1991) Nutrition, immunity and infection. In: Schofield, R; Reher, DS & Bideau, A (1991) *The decline of mortality in Europe*. Oxford

Lutter, C & Rivera J. (2003) Nutricional Status of the Infants and Young Children characteristics of their diets. *The Journal of Nutrition, Supplement* pp. 2941S – 2949S

Mackenbach, JP (1996) The Contribution of Medical Care to Mortality Decline: McKeown Revisited. *Journal of Clinical Epidemiology*. Vol. 49, No. 1, pp. 1207-1213.

Macro International (1996) Sampling Manual DHS III Basic Documentatiodn No. 6. Calverton, Maryland.

Macro International (2004) The DHS Wealth Index. DHS comparative reports 6, Calverton, Maryland.

Magnusson, PKE; Rasmussen, F e Gyllensten, UB (2006). "Height at Age 18 Years is a Strong Predictor of Attained Education Later in Life: Cohort Study of Over 950000 Swedish Men." *International Journal of Epidemiology* 35 pp: 658-63.

Malcolm L (1979) Protein-energy malnutrition and growth. In:Falkner F, Tanner J, editors. *Human growth 3 neurobiology and nutrition*. New York; Plenum Press, pp. 361-72.

Malleson PN (1991). Pain syndromes, disability, and chronic disease in childhood. *Current Opinion in Rheumatology*: pp. 860-8666.

Marmot, M (1995) "Social differentials in mortality; The Whitehall Studies" In: *Adult Mortality in Developed Countries: From Description to Explanation*, pp 243-260. Edited by Lopez, A, Caselli, G & Valkonen, T. Clarendon Press, Oxford.

Martinez, R (2005) Hunger and malnutrition in the countries os the Association of Caribbean States (ACS) Social Development Division, Serie Politicas Sociales 111, CELADE.

Martins, I (1979) Requerimentos de energia e nutrientes da população brasileira. *Revista de Saúde Publica Universidade de São Paulo* 13 (1) pp. 1-20

Martorell R., Yarbrough C., Lechtig A., Habicht, J.-P. a Klein, R. E. (1975) Acute Morbidity and physical growth in rural Guatemalan children. *American Journal of Diseases of Childrens* 129 pp. 1296-1301.

Martorell, R (1980) The impact of ordinary illnesses on the dietary intakes of malnourished children. *The American Journal of Clinical Nutrition* 33 pp. 345-350.

Martorell, R, Khan, LK & Schroeder DG (1994) Reversibility of stunting: epidemiological findings in children from developing countries. *European Journal of Clinical Nutrition*. 48, Suppl 1: S45-57

Martorell, R (1995) Results and implications of the INCAP follow-up study, *The Journal of Nutrition* pp. 1127S – 1138S.

Mata, L (1992) Diarrheal disease as a cause of malnutrition. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 47. pp. 16-27.

McCarron, P; Okasha, M; McEwen, J e Smith, GD (2002) Height in young adulthood and risk of death from cardiorespiratory disease: a prospective study of male former students of Glasgow University, Scotland. *American journal of epidemiology* 155, pp 683-687.

Mcardle, WD; Katch FI & Katch VL (2003) *Fisiologia do Exercício – Energia, nutrição e desempenho humano*. 5 edição. Guanabara koogan, Rio de Janeiro.

McClave, JT; Benson, PG & Sincich, T (2009) *Statistics for Business and Economics*. Prenticell Hall.

McKeown, Thomas. 1976. *The Modern Rise of Population*. New York: Academic Press.

Meyer, HE e Selmer, R (1999) Income, Educational Level and Body Height. *Annals of Human Biology* 26(3) pp. 219-227.

Miller, T (2001) Increasing Longevity and Medicare Expenditures. *Demography* 38 (2) pp. 215-226.

Mingoti, SA (2005) *Análise de dados através de métodos de estatística multivariada. Uma abordagem aplicada.* Ed. UFMG. Belo Horizonte.

Monasterio, LM; Noguero, LPF & Shikida, CD (2010) Growth and Inequalities of height in Brazil, 1939 – 1981. In: Salvatore RD, Coatsworth JH & Challú AE (2010) *Living Standards in Latin America History. Height, Welfare, and development, 1750 – 2000.* The David Rockefeller Center Series on Latin America Studies, Harvard University, pp; 167-196

Montgomery, D; Peck, E. & Vinning, G (2001) *Introducción al Análisis de Regresión Lineal.* Ed. Wiley & Sons.

Moradu, A & Baten, J (2005) Inequality in Sub-Saharan Africa: New Data and new insights from anthropometric estimates. *World development* 33(8), pp: 1233-1265.

Moradi, A (2006) *Nutritional Status and Economic Development in Sub-Saharan Africa, 1950-1980.* Working Paper. Centre for the study of African Economies, University of Oxford.

Moradi, A (2010) *Nutritional Status and Economic Development in Sub-Saharan Africa, 1950-1980.* *Economics & Human Biology* Vol 8 (1) pp. 16-29.

Morgan, SL (2004) Economic Growth and the biological standard of living in China, 1880 – 1930. *Economics and Human Biology* 2, pp. 197-218.

Morgan, SL e Liu, S (2007) Was the Japanese colonialism good for the welfare of Taiwanese? *Stature and Standard of Living.* *The China Quarterly.*, 192 pp. 990-1013

Morris, Morris (1979) *Measuring the condition of the World's poor : The Physical Quality of Life Index.* New York: Pergamon Press.

Mueller, WH (1976) Parent-child correlations for stature and weight among school aged children: a review of 24 studies. *Human Biology* 48 pp. 379-397.

Mukuria, AG & Cushing, J (2005) Nutritional status of children: results from the demographic and health surveys 1994 – 2001. ORC Macro International.

Murasko, JE (2009) Socioeconomic Status, Height and Obesity in children. *Economics and Human Biology*. 7 pp.376-386

Murray, LJ; McCrum, EE; Evans, AE e Bamford, KB (1997) Epidemiology of the *Helicobacter pylori* infection among 4742 randomly selected subjects from Northern Ireland. *International Journal of Epidemiology*. 26 pp. 880-887

Njolstad I, Arnesen E, Lund-Larsen PG: (1996) Body height, cardiovascular risk factors, and risk of stroke in middle-aged men and women. A 14-year follow-up of the Finnmark Study. *Circulation* 94, pp. 2877-2882.

Nordhaus WD & Tobin J (1972) Is Growth Obsolete? In: *Economic Growth*, ed. D. Nordhaus and J. Tobin, pp. 1-80. Boston: National Bureau of Economic Research.

Novales, A (2000) *Econometria*. Ed. McGraw-Hill.

Olds, KB (2003) The Biological Standard of Living in Taiwan under Japanese Occupation. *Economics and Human Biology* 1(2): 187-206

PAHO (2009) Health situation in the Americas, Basic Indicators 2009. Washington , D.C, United States of America

Palloni, A (1981) Mortality in Latin America: Emerging Patterns *Population and Development Review*, 7 (4) pp. 623-649.

Parker, SW (1999) "Elderly Health and Salaries in the Mexican Labor Market." Working Paper Series R353. Washington, DC, United States: Inter-American Development Bank, Research Department.

Pawlowski B, Dunbar RI, e Lipowicz A (2000) "Tall men have more reproductive success". *Nature* 2000; 403: 156.

Peck, AM e Vagero DH (1989) Adult Body Height, self perceived health and mortality in the Swedish population. *Journal of Epidemiology and community health* 43, pp 380-384.

Pelletier, DL (1994) The relationship between child anthropometry and Mortality in developing countries: implications for policy, programs and future research. *The Journal of Nutrition*. 124. pp. 2047S-2081S.

Perachi, F (2008) Height and Economic Development in Italy, 1730–1980. *American Economic Review. Papers & Proceedings* 98 (2) pp. 475-481.

Perdigón, G & Fernaández, SB (2008) La mortalidade neonatal y postneonatal en México, 1980 – 2005. *Bol Med. Hosp Mex. Dirección de Planeación, Hospital Infantil de México Federico Gómez* pp. 412-414.

Persico, N., Postlewaite, A. e Silverman, D. (2004). "The Effect of Adolescent Experience on Labor Market Outcomes: The Case of Height." *Journal of Political Economy* 112: 1019-53.

Perri, F; Pastore, M; Leandro, G; et al (1997) *Helicobacter pylori* infection and growth delay in older children. *Archives of Diseases in Childhood*. 77 pp. 46-49

Post, B; Kemper, H; Welten, D; e Coudert, J (1997) Dietary pattern and growth of 10-12-years-old Bolivian girls and boys: relation between altitude and socioeconomic status. *American Journal of Human Biology* 9, pp. 51-62

Preston, SH & van de Walle, E. (1978) Urban French Mortality in the Nineteenth Century. *Population Studies*, Vol. 32, No. 2 pp. 275-297.

Preston, SH (1980) Causes and Consequences of Mortality Declines in Less Developed Countries during the Twentieth Century. In Easterlin (19980) Population and Economic Change in Developing Countries. University of Chicago Press, pp. 289 – 360.

Pritchett, L & Summers, LH (1996) Wealthier is Healthier. *Journal of Human Resources* 31(4) pp. 844-868.

Rahkonen, O; Lahelma, E e Huuhka, M (1997) Past or present? Childhood living conditions and current socioeconomic status as determinants of adult health. *Social Science and Medicine* 44, pp. 327 – 336.

Rahman, MM; Mahalanabis, D; Alvarez, JO; Wahed, MA; Islam, M A; Habte, D. e Khaled, M A (1996) Acute respiratory infections prevent improvement of vitamin A status in young infants supplemented with vitamin. *American Journal of Nutrition* 126 pp. 628–633.

Rashad, I (2008) Height, Health and Income in the US, 1984 – 2005. *Economics and Human Biology* 6(1) 108-126.

Ratcliffe, SG; Pan, H e McKie, M (1992) Growth during puberty in the XYY boy. *Annals of Human Biology*. 19, pp. 579 – 587.

Renteria, E (2005) Saúde e Trabalho dos Idosos em São Paulo: um estudo através da SABE. Dissertação de mestrado, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (CEDEPLAR), Belo Horizonte, Brasil.

Rios, L & Bogin, B (2010) An anthropometric perspective on Guatemalan ancient and modern history. In: Salvatore RD, Coatsworth JH & Challú AE (2010) *Living Standards in Latin America History. Height, Welfare, and development, 1750 – 2000*. The David Rockefeller Center Series on Latin America Studies, Harvard University, pp. 273 -309

Rivero, R e Nuñez, J (1999) Productivity of Household Investment in Health: The case of Colombia. Working Paper Series R-354. Washington, DC, United States: Inter-American Development Bank, Research Department.

Rona, RJ; Chinn, S e Florey, CD (1985) Exposure to cigarette smoking and children's growth. *International Journal of Epidemiology* 14, pp: 402-409.

Rowland, MGM; Cole, TJ e Whitehead, RG (1977) A quantitative study into the role of infection in determining nutritional status in Gambian village children. *British Journal of Nutrition*, 37, pp. 441-450.

Rubalcava, LN e Teruel. GM (2004) The role of maternal cognitive ability on child health. *Economics and Human Biology* 2, pp. 439–455

Salvatore RD, Coatsworth JH & Challú AE (2010) *Living Standards in Latin America History. Height, Welfare, and development, 1750 – 2000. The David Rockefeller Center Series on Latin America Studies*, Harvard University.

Salvatore, RD (2010) Better-off in the Thirties: Welfare Indices for Argentina, 1900 – 1940. In: Salvatore RD, Coatsworth JH & Challú AE (2010) *Living Standards in Latin America History. Height, Welfare, and development, 1750 – 2000. The David Rockefeller Center Series on Latin America Studies*, Harvard University, pp: 106 – 127.

Sammalisto S (2008) *Search for Genetic Variants Influencing Human Height*. Helsinki: University of Helsinki. 127 p.

Saverdoff, W.D. and Schultz, T.P. (2000) *Earnings and the Elusive Dividends of Health*, Working Paper Series R-409, Washington, DC United States: Inter-American Development Bank, Research Department.

Sen, A. (1987) *Commodities and capabilities*. Oxford University Press.

Schultz, P (2002) Wage gains associated with height from Human Capital. *American Economic Review*, 92(2): 349-353.

Schultz, P (2005) Productive Benefits of Health: Evidence from Low-Income countries, Institute for the Study of Labor, Working paper 1482. January.

Scott, S e Duncan, CJ (2002) Demography and Nutrition, Blackwell Science.

Shapiro, S e Wilks, MB (1965) An analysis of variance test for normality (complete samples) *Biometrika* 52(3-4); pp. 591 -611.

Shu, XO; Hatch, MC; Mills, J; Clemens, J e Susser M (1995) Maternal smoking, alcohol drinking, caffeine consumption, and fetal growth: results from a prospective study. *Epidemiology* 6, pp: 115-120.

Silventoinen, K (1999) "Social background, adult body-height and health". *International Journal of Epidemiology* 28: 911-18

Silventoinen, K (2000a) "Body-Height : Determinants and associations with Social Position and Adult Health". Department of Public Health, University of Helsinki, Helsinki.

Silventoinen, K; Kaprio, J et al (2000b) Relative Effect of Genetic and Environmental Factors on Body Height: Differences across birth cohorts among Finnish men and women. *American Journal of Public Health* 90 (4) pp 627-630.

Silventoinen, K; Kaprio, J; Lahelma, E et al (2001a) Sex Differences in Genetic and Environmental factors contributing to Body Height. *Twin Research* 4 (1) pp 25 -29

Silventoinen, K; Lahelma, E et al (2001b) Body height, birth cohort and social background in Finland and Sweden. *European Journal of Public Health* 11(2) pp. 124 – 129.

Silventoinen, K (2003) Determinants of Variations in the Adult Body Height. *Journal of Biosocial Science* 35(2):203-222.

Silventoinen, K et al (2009) Modification effects of physical activity and protein intake on heritability of body size and composition. *American Journal of Clinical Nutrition* 90:1096–103.

Singh, LP e Harrison, GA (1997) “The impact of caste on the growth of males Sikhs in Punjab, India”. *Annals of Human Biology* 24, 131-39

Steckel, R (1995) Stature and the Standard of Living. *Journal of Economic Literature*. 23 (4): 1903-1940.

Steckel, R et al (2008) The Biological Standard of Living in comparative perspective. Contributions to the conference held in Munich, January 18-22, Ed. John Komlos & Joeg Baten (Eds).

Steckel, R e Prince, J. (2001) Tallest in the World: Native Americans of the Great Plains in the Nineteenth Century. *American Economic Review* 91(1): 287-294.

Steckel, R (2004) New light on the “Dark Ages” The Remarkably Tall Stature of Noirthern European Men during the Medieval Era. *Social Science History* 28 (2) pp. 211-229.

Steckel, R (2008) Height and Human Welfare: recent Developments and New Directions Working Paper 14536 National Bureau of Economic Research. Disponivel: <http://www.nber.org/papers/w14536>

Stephensen, CB; Alvarez, JO; Kohatsu, O et al (1994) Vitamin A is excreted in the urine during acute infection, *American Journal of Clinical Nutrition*. 60 pp. 338-392.

Stephensen, CB (1999) Burden of Infection on Growth Failure. *The Journal of Nutrition* 129 pp. 534S -538S

Stephensen, LS (1987) *Impact of Helminth Infections on Human Nutrition: Schistosomiasis and Soil- Transmitted Helminths*. Taylor and Francis Co. New York, NY.

Strauss, J. and Thomas, D. (1995), "Human resources: Empirical modeling of household and family decisions". In (eds) J. R. Behrman and T. N. Srinivasan, *Handbook of Development Economics*, Vol. IIIA, Chap. 34,. North-Holland Publishing Company, Amsterdam.

Strauss, J. and Thomas, D, (1998), "Health, Nutrition and Economic Development", *Journal of Economic Literature*, 36 (2): 766-817.

Stunkard, AJ; Foch, TT e Hrubec, Z (1986) A twin study of human obesity. *Journal of the American Medical Association* 256, pp. 51-54.

Szreter, S (1988) The importance of social intervention in Britain's mortality decline 1850 – 1914: a re-interpretation of the role of the public health. *Social History of Medicine* 1 (1), pp. 1 - 37

Tanner, J. M. (1993). "Review of D. J. P. Barker's *Fetal and Infant Origins of Adult Disease*," *Annals of Human Biology* 20 (5): 508-509.

Thomas, D & Strauss, J (1997) Health and Wages:: Evidence on men and women in Urban Brazil. *Journal of Econometrics* . 77(1) pp: 159-186

Torún B & Chew F (1994) Preprotein-Energy Malnutrition. In: *Modern Nutrition in health and disease* 8va ed Vol. 2 pp: 950 – 975. United States of America: Lea & Fegirber.

UNICEF (2008) *State of the World's Children 2008: Child Survival*. Disponível em : <http://www.unicef.org/sowe08/index.php>

UNITED NATIONS (2000) United Nations Millennium Declaration, Resolution A/RES/55/2.

Valdivia, M (2004) Poverty, Health Infrastructure and the Nutrition of Peruvian Children. *Economics and Human Biology* 2(3):489-510

Victora, CG; Barros, FC; Kirkwood, BR e Vaughan, JP (1990) Pneumonia, diarrhea, and growth in the first 4 years of life: A longitudinal study of 5914 urban brazilian children. *The American Journal of Clinical Nutrition* 52. pp.391-396.

Vitolo, MR. (2003) *Nutrição: da gestação à adolescência*. Reichmann & Affonso Editores, Rio de Janeiro.

Waalder, HT, (1984) "Height, weight and mortality: the Norwegian experience", *Acta Medica Scandinava*, 77,suppl. No. 679.

Wada, R. e Tekin, E (2007) *Body Composition and Wages*. NBER Working Paper No 13595.

Wachter, KW e Trussell, (1982) J "Estimating Historical Heights" *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 77, No. 378 (Jun., 1982), pp. 279- 293

Weil, DN (2007) Accounting for the effect of health on economic growth. *Quarterly Journal of Economics* 122, pp. 1265-1306.

WHO (2004) *Taxas Mortalidade padronizadas por idade*. Disponível em: http://apps.who.gho/indicatorregistry/App-main/view_indicator.aspx?iid=78

WHO (2007) *Health in the Americas*. 1. World Health Organization, Washington, USA.

Wong, LR & Carvalho, JAM (2006) O rápido processo de envelhecimento populacional no Brasil: sérios desafios para as políticas públicas. Revista brasileira de estudos de população, 13, Vol 1. pp: 5-26.

ANEXOS

Tabela A 1. Avaliação da Existência de Seletividade por Mortalidade na Estatura Adulta das coortes de mulheres nascidas entre 1960 e 1985. Países renda média superior

Ano	Brasil	Colômbia	México	Panamá
1960	0,316	0,499	0,628	0,005
1961	0,768	0,007	0,945	0,052
1962	0,395	0,387	0,289	0,306
1963	0,003	0,029	0,223	0,048
1964	0,000	0,449	0,807	0,413
1965	0,111	0,033	0,000	0,000
1966	0,053	0,072	0,175	0,108
1967	0,091	0,000	0,053	0,004
1968	0,070	0,526	0,496	0,285
1969	0,183	0,021	0,263	0,639
1970	0,571	0,000	0,003	0,002
1971	0,108	0,000	0,000	0,732
1972	0,945	0,004	0,000	0,301
1973	0,055	0,000	0,000	0,413
1974	0,668	0,000	0,114	0,000
1975	0,011	0,000	0,004	0,255
1976	0,082	0,000	0,000	0,222
1977	0,001	0,001	0,059	0,434
1978	0,000	0,000	0,000	0,000
1979	0,000	0,013	0,399	0,153
1980	0,737	0,679	0,000	0,751
1981	0,000	0,037	0,014	0,000
1982	0,057	0,113	0,000	0,000
1983	0,799	0,267	0,290	0,009
1984	0,106	0,000	0,159	0,000
1985	0,000	0,001	0,000	0,000

Nota : (1) P-valor associado ao Teste Shapiro - Wilks, para a hipótese nula: Os dados se distribuem segundo uma distribuição normal. Fonte: DHS Brasil, 2006; DHS Colômbia 2005;FLS México, 2005; LSMS Panamá, 2003; DHS Peru 2004-2008.

Tabela A 2. Avaliação da Existência de Seletividade por Mortalidade na Estatura Adulta das coortes de mulheres nascidas entre 1960 e 1985. Países renda média inferior

Ano	Bolívia	El Salvador	Equador	Guatemala	Honduras	Nicarágua
1960	0,001	0,855	0,585	0,004	0,806	0,000
1961	0,008	0,051	0,212	0,002	0,659	0,291
1962	0,197	0,692	0,007	0,001	0,121	0,000
1963	0,025	0,221	0,009	0,676	0,492	0,000
1964	0,648	0,417	0,868	0,081	0,159	0,222
1965	0,041	0,413	0,000	0,063	0,666	0,923
1966	0,101	0,653	0,919	0,088	0,221	0,619
1967	0,420	0,072	0,159	0,000	0,389	0,011
1968	0,105	0,047	0,953	0,000	0,979	0,004
1969	0,002	0,000	0,283	0,106	0,610	0,000
1970	0,000	0,729	0,799	0,000	0,566	0,000
1971	0,000	0,674	0,133	0,001	0,000	0,000
1972	0,239	0,857	0,445	0,000	0,000	0,222
1973	0,002	0,785	0,184	0,000	0,000	0,860
1974	0,355	0,020	0,010	0,000	0,720	0,000
1975	0,000	0,698	0,003	0,004	0,000	0,000
1976	0,181	0,000	0,508	0,000	0,027	0,000
1977	0,000	0,888	0,453	0,000	0,106	0,001
1978	0,000	0,001	0,872	0,000	0,332	0,000
1979	0,006	0,652	0,159	0,000	0,799	0,068
1980	0,000	0,494	0,000	0,000	0,467	0,242
1981	0,012	0,585	0,352	0,000	0,000	0,000
1982	0,003	0,000	0,503	0,000	0,636	0,000
1983	0,005	0,016	0,109	0,000	0,881	0,058
1984	0,011	0,643	0,265	0,000	0,705	0,049
1985	0,000	0,916	0,084	0,000	0,000	0,000

Nota : (1) P-valor associado ao Teste Shapiro - Wilks, para a hipótese nula: Os dados se distribuem segundo uma distribuição normal. Fonte: DHS Bolívia 2008; IRHS El Salvador, 2008; IRHS Equador 2004; LSMS Guatemala, 2000; DHS Honduras, 2005; DHS Nicarágua 2001.

**Tabela A 3. Estatísticas Descritivas, segundo ano de nascimento, Bolívia
2008**

Ano de Nascimento da coorte	N	Mínimo	Máximo	Média	Erro Padrão da Média	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose	Coefficiente de variação
1960	376	131,20	169,00	150,93	0,30	5,72	-0,03	0,45	0,038
1961	343	137,00	168,40	151,44	0,30	5,58	0,16	-0,20	0,037
1962	331	133,30	170,50	150,97	0,32	5,81	0,11	0,26	0,038
1963	427	103,20	170,20	150,80	0,31	6,30	-1,05	7,37	0,042
1964	410	135,30	199,50	151,22	0,30	6,14	1,34	8,90	0,041
1965	440	133,50	177,70	151,29	0,30	6,38	0,43	1,32	0,042
1966	448	132,30	177,20	151,53	0,29	6,13	0,41	0,74	0,040
1967	388	137,50	170,50	151,59	0,28	5,49	0,31	-0,05	0,036
1968	439	136,60	184,60	152,40	0,29	6,04	0,60	1,62	0,040
1969	451	137,50	173,20	152,30	0,27	5,80	0,18	0,04	0,038
1970	496	133,20	172,00	151,75	0,27	5,91	0,36	0,21	0,039
1971	424	134,40	191,50	151,74	0,31	6,28	0,94	3,94	0,041
1972	510	133,50	193,50	151,66	0,28	6,28	0,92	3,95	0,041
1973	528	127,00	178,50	151,83	0,25	5,73	0,17	1,43	0,038
1974	476	137,00	171,30	151,76	0,26	5,73	0,28	0,15	0,038
1975	538	129,50	177,80	151,71	0,25	5,91	0,26	1,04	0,039
1976	513	134,00	172,10	152,14	0,25	5,64	0,15	0,28	0,037
1977	594	136,80	175,80	152,29	0,24	5,93	0,39	0,41	0,039
1978	536	136,10	175,20	152,35	0,24	5,65	0,36	0,43	0,037
1979	610	133,60	170,00	152,28	0,23	5,70	0,02	0,15	0,037
1980	658	137,50	167,50	152,48	0,21	5,36	0,06	-0,20	0,035
1981	625	133,30	177,30	153,00	0,24	5,99	0,36	0,40	0,039
1982	572	129,00	174,20	152,30	0,25	6,01	0,11	0,67	0,039
1983	618	133,00	171,50	152,49	0,24	5,85	0,21	0,26	0,038
1984	617	136,00	176,60	153,52	0,24	5,97	0,22	0,46	0,039
1985	737	134,00	178,00	153,34	0,22	6,00	0,15	0,32	0,039

Fonte: DHS Bolívia, 2008

**Tabela A 4. Estatísticas Descritivas, segundo ano de nascimento, Brasil
2006**

Ano de Nascimento da coorte	N	Mínimo	Máximo	Média	Erro Padrão da Média	Desv. Padrão.	Assimetria	Curtose	Coefficiente de variação
1960	357	135,50	175,70	156,45	0,38	7,13	0,24	0,03	0,046
1961	363	136,80	176,20	156,60	0,38	7,17	-0,09	0,53	0,046
1962	385	135,50	181,50	155,36	0,37	7,26	0,12	0,06	0,047
1963	457	138,60	187,10	157,21	0,29	6,23	0,25	-0,11	0,040
1964	393	117,60	176,70	157,25	0,38	7,63	-1,08	6,30	0,048
1965	385	141,30	175,90	157,42	0,33	6,56	0,40	0,43	0,042
1966	424	139,10	187,60	156,26	0,32	6,54	-0,09	-0,20	0,042
1967	364	141,60	179,60	156,78	0,38	7,18	0,19	0,01	0,046
1968	410	127,80	174,60	156,08	0,34	6,98	0,19	-0,05	0,045
1969	393	139,50	183,80	157,51	0,34	6,65	0,36	0,37	0,042
1970	479	137,70	175,70	157,92	0,32	7,05	-0,15	-0,18	0,045
1971	422	139,70	176,60	158,07	0,31	6,40	-0,11	0,27	0,040
1972	366	136,40	177,40	157,62	0,34	6,50	0,17	0,04	0,041
1973	493	140,60	178,70	158,33	0,33	7,23	0,18	-0,19	0,046
1974	449	132,70	175,40	158,48	0,34	7,14	-0,13	0,05	0,045
1975	431	138,10	188,00	158,12	0,34	7,07	0,16	0,14	0,045
1976	407	142,20	180,10	158,39	0,32	6,43	0,27	0,56	0,041
1977	458	137,20	196,00	159,16	0,33	6,96	0,31	0,80	0,044
1978	452	112,20	177,60	158,28	0,36	7,60	-0,95	5,10	0,048
1979	506	114,30	181,40	158,41	0,30	6,86	0,26	1,16	0,043
1980	461	137,70	180,10	159,34	0,32	6,88	-0,12	-0,59	0,043
1981	467	102,10	178,20	159,38	0,34	7,35	0,03	0,44	0,046
1982	567	129,40	177,00	158,64	0,27	6,48	-0,06	-0,40	0,041
1983	519	135,00	182,10	159,05	0,29	6,60	0,03	-0,13	0,041
1984	480	138,30	182,30	159,50	0,32	6,93	0,14	1,08	0,043
1985	498	140,20	196,30	159,22	0,28	6,19	0,48	1,45	0,039

Fonte: DHS Brasil, 2006

Tabela A 5. Estatísticas Descritivas, segundo ano de nascimento, Colômbia 2005

Ano de Nascimento da coorte	N	Mínimo	Máximo	Média	Erro Padrão da Média	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose	Coefficiente de variação
1960	799	137,20	175,40	154,42	0,22	6,17	0,01	0,03	0,040
1961	768	131,80	174,20	153,88	0,22	6,13	0,04	0,83	0,040
1962	898	133,30	173,30	154,37	0,20	6,13	-0,10	-0,02	0,040
1963	887	138,80	178,40	154,74	0,20	6,09	0,19	-0,02	0,039
1964	920	131,60	179,50	155,01	0,22	6,55	-0,04	0,50	0,042
1965	973	129,30	177,10	154,66	0,20	6,16	0,14	0,07	0,040
1966	926	137,60	179,00	155,01	0,19	5,77	0,14	0,22	0,037
1967	908	120,30	182,70	154,74	0,20	6,00	0,17	1,29	0,039
1968	989	135,20	174,00	155,51	0,19	5,96	0,09	-0,29	0,038
1969	983	133,00	173,90	155,23	0,19	5,96	0,06	0,47	0,038
1970	981	102,00	175,00	155,43	0,19	5,87	-0,11	0,79	0,038
1971	900	111,60	176,00	155,57	0,20	6,02	-0,30	2,21	0,039
1972	1.001	130,00	179,70	155,44	0,20	6,19	0,13	1,20	0,040
1973	919	100,00	174,80	155,34	0,23	7,02	-1,81	11,93	0,045
1974	918	115,90	177,40	155,29	0,19	5,82	-0,15	1,67	0,037
1975	1.035	98,00	182,30	155,99	0,19	6,18	0,08	0,78	0,040
1976	953	115,80	179,90	155,40	0,20	6,07	-0,31	2,03	0,039
1977	995	132,40	181,40	155,79	0,19	5,97	-0,09	0,62	0,038
1978	1.026	123,60	178,30	156,13	0,20	6,38	-0,09	0,99	0,041
1979	1.169	125,30	179,40	156,18	0,18	6,14	0,15	0,56	0,039
1980	1.190	133,60	176,20	155,85	0,17	5,98	0,08	0,20	0,038
1981	1.183	138,50	181,80	156,24	0,17	5,97	0,07	-0,17	0,038
1982	1.204	128,00	174,50	156,32	0,17	5,89	-0,18	0,39	0,038
1983	1.061	138,00	178,20	156,15	0,18	5,93	0,19	0,05	0,038
1984	1.188	114,70	175,50	156,47	0,19	6,56	-0,21	1,58	0,042
1985	1.192	129,00	176,50	156,37	0,17	5,93	0,10	0,45	0,038

Fonte: DHS Colômbia, 2005

Tabela A 6. Estatísticas Descritivas, segundo ano de nascimento, EI Salvador 2008

Ano de Nascimento da coorte	N	Mínimo	Máximo	Média	Erro Padrão da Média	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose	Coefficiente de variação
1960	325	133,80	165,30	150,85	0,346	6,233	-0,301	0,064	0,041
1961	331	135,00	175,30	150,25	0,297	5,395	0,393	1,750	0,036
1962	334	134,50	165,50	150,97	0,288	5,264	-0,364	0,235	0,035
1963	340	138,30	163,80	150,93	0,301	5,548	-0,119	-0,222	0,037
1964	351	138,70	163,00	150,81	0,293	5,488	0,070	-0,524	0,036
1965	363	133,20	167,20	152,09	0,327	6,229	-0,541	0,511	0,041
1966	326	137,20	170,00	151,71	0,295	5,324	0,182	0,437	0,035
1967	341	127,70	166,30	152,17	0,329	6,077	-0,095	0,201	0,040
1968	365	137,60	175,90	152,19	0,320	6,114	0,094	1,047	0,040
1969	411	133,60	185,80	151,28	0,302	6,126	0,021	2,153	0,040
1970	413	136,50	172,30	152,55	0,303	6,153	0,254	0,472	0,040
1971	375	134,00	171,80	151,52	0,295	5,718	0,167	0,495	0,038
1972	423	137,80	168,50	152,29	0,282	5,797	-0,024	-0,165	0,038
1973	414	135,50	165,50	152,60	0,257	5,221	-0,009	-0,173	0,034
1974	475	138,30	172,40	153,36	0,300	6,548	0,584	0,672	0,043
1975	470	137,80	171,20	152,50	0,242	5,241	0,223	0,611	0,034
1976	395	96,90	172,40	152,38	0,310	6,158	-1,471	14,882	0,040
1977	491	136,50	171,00	152,49	0,246	5,454	0,015	-0,024	0,036
1978	499	124,50	170,10	153,88	0,256	5,708	0,028	0,912	0,037
1979	520	136,20	169,90	153,03	0,229	5,229	0,078	0,428	0,034
1980	529	131,10	170,20	153,09	0,280	6,432	0,098	0,096	0,042
1981	472	131,00	167,10	152,43	0,285	6,195	0,118	-0,265	0,041
1982	501	115,20	174,10	152,32	0,262	5,858	-0,710	3,779	0,038
1983	547	137,00	173,50	152,28	0,252	5,903	0,481	0,468	0,039
1984	471	138,00	167,40	153,47	0,260	5,645	-0,102	-0,384	0,037
1985	441	138,40	169,40	153,37	0,272	5,709	0,054	0,031	0,037

Fonte: IRHS EI Salvador, 2008

**Tabela A 7. Estatísticas Descritivas, segundo ano de nascimento, Equador
2004**

Ano de Nascimento da coorte	N	Mínimo	Máximo	Média	Erro Padrão da Média	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose	Coefficiente de variação
1960	48	1,41	1,61	149,95	0,07	4,94	-0,16	-0,82	0,033
1961	51	1,35	1,59	149,06	0,09	6,42	-0,61	0,32	0,043
1962	70	1,40	1,68	149,19	0,07	6,05	0,85	0,39	0,041
1963	79	1,37	1,75	151,42	0,07	6,28	1,17	3,15	0,041
1964	91	1,38	1,64	150,29	0,05	5,07	0,21	0,29	0,034
1965	111	1,37	1,80	149,46	0,06	6,31	0,86	1,82	0,042
1966	106	1,33	1,69	149,94	0,07	7,00	-0,02	0,18	0,047
1967	127	1,35	1,67	152,13	0,06	6,31	-0,14	0,75	0,041
1968	171	1,33	1,67	151,81	0,04	4,96	-0,04	0,65	0,033
1969	138	1,36	1,70	150,64	0,05	5,36	0,26	0,39	0,036
1970	195	1,35	1,69	151,59	0,04	5,92	0,14	-0,09	0,039
1971	190	1,32	1,66	150,99	0,05	6,25	0,05	-0,41	0,041
1972	215	1,36	1,71	150,94	0,04	5,56	-0,24	-0,32	0,037
1973	186	1,39	1,72	152,55	0,04	5,87	0,14	-0,29	0,038
1974	213	1,34	1,79	152,07	0,04	6,10	0,13	0,57	0,040
1975	256	1,38	1,80	151,73	0,04	5,84	0,51	1,31	0,038
1976	242	1,38	1,69	150,63	0,04	5,67	0,11	-0,11	0,038
1977	237	1,36	1,73	152,24	0,04	6,62	0,22	0,29	0,043
1978	224	1,36	1,66	151,26	0,04	5,77	0,11	-0,14	0,038
1979	284	1,37	1,70	151,46	0,03	5,78	0,45	0,46	0,038
1980	310	1,15	1,75	150,67	0,05	7,94	-1,57	6,26	0,053
1981	275	1,35	1,72	151,51	0,04	6,49	0,35	-0,16	0,043
1982	250	1,37	1,69	150,91	0,03	5,52	0,35	0,19	0,037
1983	208	1,38	1,67	151,52	0,04	6,15	0,32	-0,17	0,041
1984	235	1,39	1,65	151,83	0,04	5,60	-0,13	-0,74	0,037
1985	162	1,40	1,68	151,99	0,04	5,65	0,61	0,17	0,037

Fonte: IRHS Equador, 2004

Tabela A 8. Estatísticas Descritivas, segundo ano de nascimento, Guatemala 2000

Ano de Nascimento da coorte	N	Mínimo	Máximo	Média	Erro Padrão da Média	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose	Coefficiente de variação
1960	200	134,60	167,20	148,57	0,029	6,961	0,490	-0,589	0,047
1961	171	117,30	169,30	148,27	0,032	7,665	-0,633	2,755	0,052
1962	226	134,90	169,80	148,19	0,027	6,662	0,493	-0,485	0,045
1963	188	127,40	168,30	148,77	0,032	7,391	-0,180	0,485	0,050
1964	183	134,50	169,20	148,37	0,025	5,984	0,174	-0,452	0,040
1965	232	132,00	168,00	147,88	0,024	6,274	0,550	0,384	0,042
1966	186	133,30	170,80	149,86	0,029	6,748	0,105	-0,184	0,045
1967	200	105,60	175,40	148,73	0,035	8,417	-1,056	5,165	0,057
1968	206	115,20	185,60	148,44	0,034	7,925	0,474	5,371	0,053
1969	182	128,90	172,30	147,93	0,029	6,917	-0,043	0,858	0,047
1970	228	101,80	169,00	148,22	0,025	6,968	-0,480	4,720	0,047
1971	186	128,20	172,50	148,71	0,033	7,376	0,526	0,624	0,050
1972	259	115,30	171,30	149,06	0,023	6,425	-0,195	2,078	0,043
1973	254	112,50	170,50	147,75	0,028	7,588	-0,173	1,363	0,051
1974	268	107,40	179,00	148,84	0,024	6,924	0,077	3,598	0,047
1975	283	115,60	171,00	148,66	0,026	7,306	0,280	0,235	0,049
1976	295	108,40	183,40	149,27	0,027	7,656	-1,028	5,697	0,051
1977	305	97,00	177,60	147,56	0,035	10,622	-2,334	9,122	0,072
1978	290	109,40	174,80	148,33	0,029	8,380	-0,931	4,419	0,056
1979	312	102,20	175,00	149,63	0,021	6,671	-0,208	2,466	0,045
1980	348	109,00	169,60	148,59	0,021	6,710	-0,153	2,143	0,045
1981	338	104,40	170,00	148,83	0,024	7,621	-1,450	7,953	0,051
1982	385	94,80	184,60	149,05	0,024	7,824	-0,395	5,083	0,052
1983	383	101,40	172,20	148,31	0,021	6,843	-0,540	3,359	0,046
1984	392	115,70	181,20	148,88	0,023	8,000	0,061	1,948	0,054
1985	399	96,80	176,90	147,96	0,023	8,146	-0,884	7,514	0,055

Fonte: LSMS Guatemala, 2000

Tabela A 9. Estatísticas Descritivas, segundo ano de nascimento, Honduras 2005

Ano de Nascimento da coorte	N	Mínimo	Máximo	Média	Erro Padrão da Média	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose	Coefficiente de variação
1960	375	135,80	169,60	152,13	0,337	6,532	-0,107	-0,014	0,043
1961	323	132,20	169,20	152,66	0,327	5,880	-0,018	0,210	0,039
1962	353	124,10	169,20	152,68	0,320	6,021	0,025	0,208	0,039
1963	372	132,60	171,00	152,19	0,331	6,388	-0,072	-0,144	0,042
1964	339	123,40	171,20	152,71	0,365	6,719	0,038	0,143	0,044
1965	414	131,50	175,30	152,10	0,304	6,177	0,151	0,179	0,041
1966	430	133,70	178,00	152,19	0,293	6,064	0,142	0,247	0,040
1967	398	128,00	168,20	152,12	0,307	6,130	-0,230	0,450	0,040
1968	377	129,30	172,40	152,13	0,308	5,978	-0,012	-0,073	0,039
1969	501	135,20	173,10	152,64	0,283	6,330	0,116	-0,231	0,041
1970	456	133,10	170,30	152,65	0,298	6,356	0,086	-0,014	0,042
1971	488	106,80	169,00	152,73	0,277	6,115	-0,521	3,275	0,040
1972	545	134,20	198,20	152,69	0,292	6,824	1,078	6,434	0,045
1973	491	112,40	170,10	152,01	0,287	6,371	-0,394	1,541	0,042
1974	504	132,30	170,70	153,15	0,287	6,449	-0,122	0,222	0,042
1975	566	99,40	171,20	152,31	0,294	6,988	-2,033	14,605	0,046
1976	551	123,40	177,00	153,24	0,270	6,328	0,039	1,101	0,041
1977	622	134,30	177,30	152,84	0,234	5,834	0,157	0,764	0,038
1978	627	132,50	174,50	153,18	0,249	6,231	0,193	0,190	0,041
1979	685	128,20	172,10	152,39	0,238	6,242	0,106	0,181	0,041
1980	681	133,40	169,40	152,45	0,229	5,980	-0,098	-0,150	0,039
1981	660	114,20	169,50	152,98	0,247	6,358	-0,801	4,532	0,042
1982	726	129,20	174,20	153,17	0,237	6,374	-0,024	0,053	0,042
1983	647	133,30	172,70	152,94	0,239	6,089	-0,038	-0,038	0,040
1984	732	136,00	173,50	153,36	0,228	6,172	-0,034	-0,126	0,040
1985	800	112,10	199,50	153,46	0,231	6,533	-0,254	5,996	0,043

Fonte: DHS Honduras, 2005

Tabela A 10. Estatísticas Descritivas, segundo ano de nascimento, México 2005

Ano de Nascimento da coorte	N	Mínimo	Máximo	Média	Erro Padrão da Média	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose	Coefficiente de variação
1960	97	135,00	180,00	157,15	0,794	7,820	0,190	0,734	0,050
1961	109	134,00	177,00	156,80	0,833	8,693	-0,002	-0,158	0,055
1962	93	140,00	171,00	155,86	0,737	7,112	0,006	-0,285	0,046
1963	100	140,00	186,00	157,48	0,756	7,565	0,322	1,237	0,048
1964	100	130,00	178,00	155,51	0,799	7,985	-0,055	0,729	0,051
1965	112	115,00	170,00	155,32	0,889	9,410	-1,409	3,477	0,061
1966	92	130,00	176,00	155,76	0,822	7,888	-0,189	0,520	0,051
1967	114	130,00	174,00	155,51	0,726	7,755	-0,453	0,797	0,050
1968	134	140,00	172,00	156,63	0,562	6,501	-0,076	-0,159	0,042
1969	107	130,00	179,00	156,15	0,730	7,556	0,083	1,240	0,048
1970	119	120,00	176,00	156,29	0,811	8,850	-0,681	2,185	0,057
1971	127	107,00	177,00	155,83	0,869	9,792	-1,637	6,178	0,063
1972	125	110,00	181,00	155,33	0,837	9,362	-0,795	4,606	0,060
1973	129	103,00	174,00	155,80	0,710	8,067	-2,157	13,414	0,052
1974	132	128,00	175,00	156,78	0,697	8,009	-0,233	0,581	0,051
1975	135	120,00	175,00	155,99	0,704	8,181	-0,461	2,063	0,052
1976	115	105,00	178,00	155,57	0,846	9,074	-1,329	7,472	0,058
1977	118	135,00	185,00	156,68	0,805	8,743	0,327	0,929	0,056
1978	123	106,00	183,00	156,13	0,874	9,696	-1,379	6,489	0,062
1979	105	135,00	172,00	156,11	0,773	7,924	-0,296	-0,188	0,051
1980	123	120,00	177,00	155,22	0,702	7,789	-0,830	3,493	0,050
1981	139	120,00	180,00	157,27	0,717	8,456	-0,498	2,065	0,054
1982	155	115,00	182,00	157,15	0,739	9,196	-1,500	5,385	0,059
1983	161	140,00	182,00	156,55	0,603	7,656	-0,010	0,068	0,049
1984	157	140,00	185,00	157,12	0,670	8,399	0,336	0,481	0,053
1985	171	100,00	187,00	156,46	0,748	9,787	-2,096	11,068	0,063

Fonte: FLS México, 2005

Tabela A 11. Estatísticas Descritivas, segundo ano de nascimento, Nicarágua 2001

Ano de Nascimento da Coorte	N	Mínimo	Máximo	Média	Erro Padrão da Média	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose	Coefficiente de Variação
1960	277	133,90	196,60	154,32	0,044	7,32	1,90	9,79	0,047
1961	246	132,70	173,20	153,69	0,037	5,85	0,21	0,22	0,038
1962	315	134,80	185,00	154,22	0,036	6,37	0,93	4,62	0,041
1963	301	111,70	195,40	153,37	0,035	6,01	-0,10	8,92	0,039
1964	313	139,30	171,20	153,46	0,029	5,19	0,18	-0,16	0,034
1965	300	138,00	170,80	154,08	0,034	5,82	0,00	-0,16	0,038
1966	327	134,80	174,00	153,67	0,032	5,84	0,10	0,64	0,038
1967	309	127,00	175,30	153,93	0,037	6,45	0,00	0,34	0,042
1968	326	132,20	177,10	153,46	0,031	5,68	0,25	0,52	0,037
1969	353	116,30	177,30	154,08	0,035	6,57	-0,33	3,97	0,043
1970	295	101,30	166,40	153,81	0,033	5,59	-1,48	13,66	0,036
1971	331	110,20	173,60	153,62	0,034	6,10	-0,09	4,09	0,040
1972	420	136,80	169,80	153,98	0,029	5,94	0,04	-0,15	0,039
1973	406	136,30	170,00	153,28	0,028	5,72	-0,02	-0,01	0,037
1974	322	105,80	178,20	153,80	0,036	6,38	-1,29	10,94	0,041
1975	367	141,40	198,50	154,45	0,034	6,47	1,35	7,25	0,042
1976	389	124,50	199,80	154,53	0,032	6,28	0,55	5,97	0,041
1977	449	137,40	180,50	154,56	0,030	6,39	0,61	1,25	0,041
1978	417	106,00	173,20	155,03	0,033	6,66	-0,89	7,42	0,043
1979	453	132,60	171,60	154,62	0,028	5,90	-0,05	0,36	0,038
1980	482	133,20	171,20	154,44	0,027	5,90	-0,13	0,34	0,038
1981	554	101,20	185,70	154,30	0,025	5,89	-0,04	4,33	0,038
1982	591	109,80	194,40	154,43	0,024	5,86	-0,02	6,35	0,038
1983	605	134,90	172,50	153,88	0,024	5,87	0,18	0,02	0,038
1984	634	136,50	175,20	154,27	0,023	5,72	0,16	0,33	0,037
1985	629	115,80	174,80	153,48	0,021	5,39	-0,23	2,13	0,035

Fonte: DHS Nicarágua, 2001

**Tabela A 12. Estatísticas Descritivas, segundo ano de nascimento,
Panamá 2003**

Ano de Nascimento da coorte	N	Mínimo	Máximo	Média	Erro Padrão da Média	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose	Coefficiente de variação
1960	129	127,10	174,80	155,20	0,639	7,263	-0,323	2,102	0,047
1961	149	127,90	168,70	154,84	0,544	6,638	-0,419	0,898	0,043
1962	161	135,00	175,00	156,09	0,570	7,228	0,110	-0,135	0,046
1963	178	125,20	177,50	154,70	0,559	7,457	-0,025	1,330	0,048
1964	158	139,10	544,20	158,72	2,522	31,699	11,587	141,668	0,200
1965	213	65,20	177,00	154,10	0,639	9,322	-3,845	38,136	0,060
1966	174	140,30	173,80	155,05	0,530	6,987	0,293	-0,184	0,045
1967	168	120,00	172,50	155,80	0,602	7,804	-0,513	1,638	0,050
1968	171	136,10	180,30	154,80	0,584	7,637	0,147	0,226	0,049
1969	178	135,10	178,20	155,50	0,532	7,104	0,139	0,484	0,046
1970	185	133,60	190,90	155,28	0,569	7,741	0,619	2,113	0,050
1971	171	135,80	173,00	154,83	0,546	7,140	0,080	-0,191	0,046
1972	183	126,80	175,00	154,02	0,536	7,255	-0,183	0,855	0,047
1973	181	130,00	175,30	155,56	0,572	7,700	-0,296	0,320	0,050
1974	191	105,50	178,60	155,01	0,588	8,128	-1,137	6,846	0,052
1975	174	125,50	177,00	154,60	0,564	7,441	-0,179	0,744	0,048
1976	164	127,30	174,00	155,75	0,598	7,660	-0,359	0,341	0,049
1977	179	134,20	175,50	155,38	0,544	7,282	0,133	0,277	0,047
1978	190	62,90	176,00	155,21	0,723	9,968	-4,328	38,788	0,064
1979	202	127,20	175,60	155,49	0,538	7,648	-0,031	0,526	0,049
1980	208	135,10	176,10	156,26	0,515	7,432	-0,138	0,146	0,048
1981	218	104,10	173,70	155,78	0,536	7,910	-1,369	7,894	0,051
1982	213	59,20	176,60	155,01	0,725	10,579	-4,177	34,927	0,068
1983	240	137,40	187,00	155,81	0,473	7,331	0,043	0,537	0,047
1984	215	95,50	180,80	156,15	0,648	9,507	-1,965	10,823	0,061
1985	247	56,80	176,90	155,37	0,661	10,390	-4,255	36,833	0,067

Fonte: LSMS Panamá, 2003

**Tabela A 13. Estatísticas Descritivas, segundo ano de nascimento, Peru
2004-2008**

Ano de Nascimento da coorte	N	Mínimo	Máximo	Média	Erro Padrão da Média	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose	Coefficiente de variação
1960	619	125,00	173,40	150,59	0,23	5,71	0,34	0,22	0,038
1961	612	136,40	175,60	150,80	0,25	6,21	0,65	1,32	0,041
1962	619	132,40	172,50	150,76	0,23	5,60	0,22	0,18	0,037
1963	616	130,40	169,60	150,86	0,23	5,65	0,06	0,10	0,037
1964	689	133,50	169,50	150,62	0,23	5,96	0,18	0,09	0,040
1965	706	114,90	173,40	151,14	0,21	5,68	0,09	1,53	0,038
1966	684	137,20	169,80	151,21	0,22	5,78	0,15	-0,19	0,038
1967	668	135,80	173,30	151,66	0,20	5,26	0,04	0,22	0,035
1968	705	132,10	172,10	150,51	0,22	5,74	0,05	0,31	0,038
1969	641	132,90	169,70	151,45	0,22	5,54	0,00	-0,25	0,037
1970	743	130,00	171,40	150,72	0,22	6,08	0,24	0,81	0,040
1971	697	131,20	171,30	151,29	0,20	5,29	0,35	0,12	0,035
1972	768	133,40	177,50	151,32	0,21	5,79	0,08	0,05	0,038
1973	770	133,00	175,70	151,78	0,21	5,71	0,21	0,48	0,038
1974	849	133,80	178,90	152,26	0,21	6,08	0,11	-0,07	0,040
1975	719	128,80	172,50	152,06	0,22	6,01	0,45	0,81	0,039
1976	744	134,40	169,50	152,01	0,20	5,53	0,01	0,02	0,036
1977	735	123,80	168,70	151,52	0,21	5,59	0,15	0,75	0,037
1978	734	114,60	174,60	152,41	0,21	5,76	-0,12	1,71	0,038
1979	837	134,10	169,80	151,95	0,19	5,60	0,13	0,21	0,037
1980	815	132,40	170,10	151,94	0,20	5,73	-0,06	0,21	0,038
1981	747	134,90	174,50	151,73	0,21	5,83	0,44	0,77	0,038
1982	922	135,30	168,80	152,27	0,19	5,74	0,24	0,10	0,038
1983	881	130,60	170,70	151,88	0,19	5,54	0,12	-0,03	0,036
1984	770	127,10	173,20	152,48	0,20	5,46	-0,08	0,63	0,036
1985	794	138,10	170,60	152,40	0,19	5,28	0,19	0,13	0,035

Fonte: DHS Peru, 2004-2008

Tabela A 14. Avaliação da existência de diferenças na estatura média⁽¹⁾ das mulheres segundo local de residência. Países com renda média superior.

Ano ⁽²⁾	Brasil	Colômbia	Panamá	Peru
1960	0,10	0,59	0,56	0,00
1961	0,92	0,19	0,00	0,00
1962	0,01	0,01	0,04	0,00
1963	0,87	0,56	0,01	0,00
1964	0,58	0,01	0,00	0,00
1965	0,99	0,01	0,06	0,00
1966	0,64	0,00	0,09	0,00
1967	0,06	0,15	0,01	0,00
1968	0,80	0,00	0,00	0,00
1969	0,02	0,00	0,00	0,00
1970	0,85	0,00	0,00	0,00
1971	0,90	0,02	0,16	0,00
1972	0,16	0,00	0,00	0,00
1973	0,61	0,01	0,00	0,00
1974	0,13	0,00	0,01	0,00
1975	0,83	0,00	0,00	0,00
1976	0,44	0,00	0,09	0,00
1977	0,06	0,01	0,00	0,00
1978	0,08	0,03	0,00	0,00
1979	0,11	0,01	0,00	0,00
1980	0,21	0,00	0,01	0,00
1981	0,12	0,00	0,00	0,00
1982	0,75	0,00	0,02	0,00
1983	0,05	0,01	0,01	0,00
1984	0,00	0,00	0,00	0,00
1985	0,00	0,01	0,00	0,00

Fonte: DHS Brasil, 2006; DHS Colômbia, 2005; LSMS Panamá 2003 e DHS Peru 2004-2008. Notas:

(1) A Tabela mostra os p-valores associados ao teste T-Student cuja hipótese nula é a inexistência de diferenças na estatura média entre as áreas urbano e rural. (2) Ano de nascimento da coorte.

Tabela A 15. Avaliação da existência de diferenças na estatura média⁽¹⁾ das mulheres segundo local de residência. Países com renda média inferior.

Ano ⁽²⁾	Bolívia	El Salvador	Equador	Guatemala	Honduras	Nicarágua
1960	0,26	0,580	0,03	0,000	0,00	0,03
1961	0,03	0,329	0,36	0,000	0,06	0,00
1962	0,01	0,049	0,07	0,037	0,00	0,00
1963	0,06	0,000	0,04	0,004	0,00	0,07
1964	0,02	0,343	0,49	0,000	0,05	0,11
1965	0,00	0,000	0,38	0,001	0,15	0,09
1966	0,03	0,526	0,93	0,043	0,00	0,10
1967	0,08	0,000	0,15	0,000	0,00	0,93
1968	0,00	0,000	0,00	0,001	0,00	0,05
1969	0,00	0,676	0,06	0,001	0,00	0,17
1970	0,00	0,189	0,26	0,000	0,00	0,01
1971	0,04	0,539	0,40	0,019	0,00	0,00
1972	0,00	0,491	0,12	0,021	0,00	0,02
1973	0,00	0,336	0,35	0,008	0,00	0,00
1974	0,00	0,001	0,05	0,098	0,00	0,13
1975	0,00	0,756	0,10	0,000	0,00	0,46
1976	0,00	0,302	0,37	0,000	0,01	0,00
1977	0,00	0,050	0,02	0,036	0,00	0,00
1978	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,01
1979	0,00	0,913	0,08	0,000	0,00	0,08
1980	0,01	0,017	0,00	0,004	0,00	0,00
1981	0,00	0,003	0,21	0,012	0,00	0,00
1982	0,00	0,476	0,34	0,007	0,00	0,00
1983	0,00	0,000	0,09	0,000	0,00	0,00
1984	0,00	0,021	0,04	0,001	0,00	0,00
1985	0,00	0,001	0,64	0,000	0,00	0,00

Fonte: DHS Bolívia, 2003; IRHS El Salvador, 2008; IRHS Equador 2004; LSMS Guatemala, 2000; DHS Honduras, 2005 e DHS Nicarágua, 2001. Notas: ⁽¹⁾ A Tabela mostra os p-valores associados ao teste T-Student cuja hipótese nula é a inexistência de diferenças na estatura média entre as áreas urbano e rural. ⁽²⁾ Ano de nascimento da coorte

Tabela A 16. Avaliação da existência de diferenças na estatura média⁽¹⁾ das mulheres segundo escolaridade. Países com renda média superior

Ano⁽²⁾	Brasil	Colômbia	Panamá	Peru
1960	0,00	0,00	0,00	0,00
1961	0,00	0,00	0,00	0,00
1962	0,00	0,00	0,00	0,00
1963	0,01	0,00	0,00	0,00
1964	0,00	0,00	0,00	0,00
1965	0,00	0,00	0,00	0,00
1966	0,01	0,00	0,00	0,00
1967	0,00	0,00	0,00	0,00
1968	0,00	0,00	0,00	0,00
1969	0,00	0,00	0,00	0,00
1970	0,00	0,00	0,00	0,00
1971	0,00	0,00	0,00	0,00
1972	0,15	0,00	0,00	0,00
1973	0,00	0,00	0,00	0,00
1974	0,00	0,00	0,00	0,00
1975	0,00	0,00	0,00	0,00
1976	0,00	0,00	0,00	0,00
1977	0,00	0,00	0,00	0,00
1978	0,00	0,00	0,00	0,00
1979	0,00	0,00	0,00	0,00
1980	0,00	0,00	0,00	0,00
1981	0,00	0,00	0,00	0,00
1982	0,00	0,00	0,00	0,00
1983	0,00	0,00	0,00	0,00
1984	0,00	0,00	0,00	0,00
1985	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: DHS Brasil, 2006; DHS Colômbia, 2005; LSMS Panamá 2003 e DHS Peru 2004-2008. Notas:

(1) A Tabela mostra os p-valores associados ao teste ANOVA cuja hipótese nula é a inexistência de diferenças na estatura média entre as categorias de escolaridade. (2) Ano de nascimento da coorte.

Tabela A 17. Avaliação da existência de diferenças na estatura média(1) das mulheres segundo escolaridade. Países com renda média Inferior.

Ano ⁽²⁾	Bolívia	El Salvador	Equador	Guatemala	Honduras	Nicarágua
1960	0,04	0,00	0,07	0,00	0,00	0,24
1961	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,02
1962	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00
1963	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1964	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00	0,24
1965	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,06
1966	0,00	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00
1967	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,06
1968	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1969	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
1970	0,00	0,00	0,57	0,00	0,00	0,00
1971	0,00	0,03	0,02	0,00	0,00	0,01
1972	0,00	0,26	0,00	0,00	0,00	0,05
1973	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00
1974	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
1975	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1976	0,00	0,01	0,91	0,00	0,00	0,00
1977	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
1978	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1979	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
1980	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1981	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00
1982	0,00	0,00	0,72	0,00	0,00	0,00
1983	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
1984	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
1985	0,00	0,00	0,81	0,00	0,00	0,00

Fonte: DHS Bolívia, 2003; IRHS El Salvador, 2008; IRHS Equador 2004; LSMS Guatemala, 2000; DHS Honduras, 2005 e DHS Nicarágua, 2001. Notas: (1) A Tabela mostra os p-valores associados ao teste ANOVA cuja hipótese nula é a inexistência de diferenças na estatura média entre as categorias de escolaridade. (2) Ano de nascimento da coorte.

Tabela A 18. Avaliação da existência de diferenças na estatura média(1) das mulheres segundo quintil de bem-estar. Países com renda média superior.

Ano ⁽²⁾	Colômbia	Panamá	Peru
1.960	0,12	0,02	0,00
1.961	0,01	0,00	0,00
1.962	0,00	0,00	0,00
1.963	0,05	0,00	0,00
1.964	0,00	0,02	0,00
1.965	0,00	0,01	0,00
1.966	0,00	0,01	0,00
1.967	0,04	0,00	0,00
1.968	0,00	0,00	0,00
1.969	0,00	0,00	0,00
1.970	0,00	0,00	0,00
1.971	0,00	0,00	0,00
1.972	0,00	0,00	0,00
1.973	0,00	0,01	0,00
1.974	0,00	0,00	0,00
1.975	0,00	0,00	0,00
1.976	0,00	0,00	0,00
1.977	0,00	0,01	0,00
1.978	0,00	0,00	0,00
1.979	0,00	0,00	0,00
1.980	0,00	0,01	0,00
1.981	0,00	0,00	0,00
1.982	0,00	0,00	0,00
1.983	0,00	0,00	0,00
1.984	0,00	0,00	0,00
1.985	0,00	0,00	0,00

Fonte: DHS Colômbia, 2005; LSMS Panamá 2003 e DHS Peru 2004-2008. Notas: ⁽¹⁾ A Tabela mostra os p-valores associados ao teste ANOVA cuja hipótese nula é a inexistência de diferenças na estatura média entre as categorias de bem-estar. ⁽²⁾ Ano de nascimento da coorte.

Tabela A 19. Avaliação da existência de diferenças na estatura média(1) das mulheres segundo quintil de bem-estar. Países com renda média inferior

Ano ⁽²⁾	Bolívia	El Salvador	Equador	Guatemala	Honduras
1.960	0,15	0,02	0,17	0,00	0,00
1.961	0,00	0,01	0,85	0,00	0,01
1.962	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00
1.963	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00
1.964	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00
1.965	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
1.966	0,00	0,00	0,26	0,00	0,00
1.967	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00
1.968	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.969	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00
1.970	0,00	0,00	0,28	0,00	0,00
1.971	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00
1.972	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00
1.973	0,00	0,02	0,33	0,00	0,00
1.974	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
1.975	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.976	0,00	0,00	0,63	0,00	0,00
1.977	0,00	0,00	0,45	0,00	0,00
1.978	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
1.979	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.980	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.981	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
1.982	0,00	0,00	0,61	0,00	0,00
1.983	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00
1.984	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.985	0,00	0,00	0,35	0,00	0,00

Fonte: DHS Bolívia, 2003; IRHS El Salvador, 2008; IRHS Equador 2004; LSMS Guatemala, 2000; DHS Honduras, 2005. Notas: ⁽¹⁾ A Tabela mostra os p-valores associados ao teste ANOVA cuja hipótese nula é a inexistência de diferenças na estatura média entre as categorias de bem-estar. ⁽²⁾ Ano de nascimento da coorte.

Tabela A 20. Coeficientes de Correlação de Spearman⁽¹⁾, estimados nas idades de zero (0), cinco(5), dez (10) e quinze (15) anos entre os indicadores considerados.

	Taxa de Mortalidade Infantil				Calorias (kcal/capita/dia)				Proteínas (g/capita/dia)				Renda per capita (US dólar)				
	0 anos	5 anos	10 anos	15 anos	0 anos	5 anos	10 anos	15 anos	0 anos	5 anos	10 anos	15 anos	0 anos	5 anos	10 anos	15 anos	
Taxa de Mortalidade Infantil	0 anos	1,000															
	5 anos	0,993	1,000														
	p-valor	0,000															
	10 anos	0,982	0,994	1,000													
	p-valor	0,000		0,000													
	15 anos	0,938	0,951	0,962	1,000												
	p-valor	0,000		0,000													
Calorias (kcal/capita/dia)	0 anos	-0,603	-0,596	-0,574	-0,571	1,000											
	p-valor	0,000															
	5 anos	-0,606	-0,595	-0,588	-0,581	0,819	1,000										
	p-valor	0,000				0,000											
	10 anos	-0,599	-0,580	-0,577	-0,579	0,730	0,790	1,000									
	p-valor	0,000		0,000		0,000		0,000									
	15 anos	-0,588	-0,559	-0,549	-0,538	0,647	0,701	0,794	1,000								
p-valor	0,000		0,000		0,000		0,000										

Fonte: : DHS Brasil, 2006; DHS Colômbia, 2005; LSMS Panamá 2003; DHS Peru 2004-2008; DHS Bolívia, 2003; IRHS El Salvador, 2008; IRHS Equador 2004; LSMS Guatemala, 2000; DHS Honduras, 2005. Notas: ⁽¹⁾ A Tabela mostra os p-valores associados ao teste cuja hipótese nula é a não existência de relação entre os indicadores nas idades selecionadas.

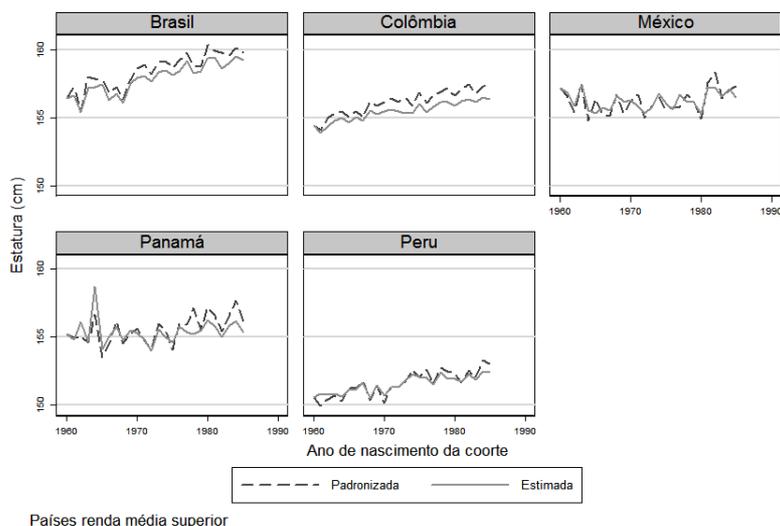
Tabela A 21. Coeficientes de Correlação de Spearman⁽¹⁾, estimados nas idades de zero (0), cinco(5), dez (10) e quinze (15) anos entre os indicadores considerados.

(continuação)

	Taxa de Mortalidade Infantil				Calorias (kcal/capita/dia)				Proteínas (g/capita/dia)				Renda per capita (US dólar)				
	0 anos	5 anos	10 anos	15 anos	0 anos	5 anos	10 anos	15 anos	0 anos	5 anos	10 anos	15 anos	0 anos	5 anos	10 anos	15 anos	
Proteínas (g/capita/dia)	0 anos	-0,248	-0,232	-0,208	-0,209	0,754	0,582	0,489	0,379	1,000							
	p-valor	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000								
	5 anos	-0,234	-0,210	-0,196	-0,181	0,673	0,723	0,543	0,433	0,866	1,000						
	p-valor	0,000	0,000	0,001	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000							
	10 anos	-0,322	-0,295	-0,278	-0,262	0,686	0,689	0,762	0,577	0,756	0,840	1,000					
	p-valor	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000						
	15 anos	-0,457	-0,427	-0,407	-0,358	0,714	0,730	0,734	0,801	0,620	0,707	0,833	1,000				
	p-valor	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000					
Renda per capita (US dólar)	0 anos	-0,619	-0,633	-0,636	-0,580	0,580	0,528	0,479	0,419	0,299	0,277	0,349	0,470	1,000			
	p-valor	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
	5 anos	-0,641	-0,651	-0,658	-0,612	0,621	0,609	0,554	0,485	0,309	0,314	0,382	0,493	0,956	1,000		
	p-valor	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			
	10 anos	-0,644	-0,642	-0,648	-0,617	0,675	0,667	0,682	0,599	0,346	0,349	0,469	0,556	0,861	0,929	1,000	
	p-valor	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
	15 anos	-0,641	-0,624	-0,618	-0,593	0,732	0,734	0,754	0,731	0,384	0,415	0,528	0,662	0,732	0,809	0,915	1,000
	p-valor	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	

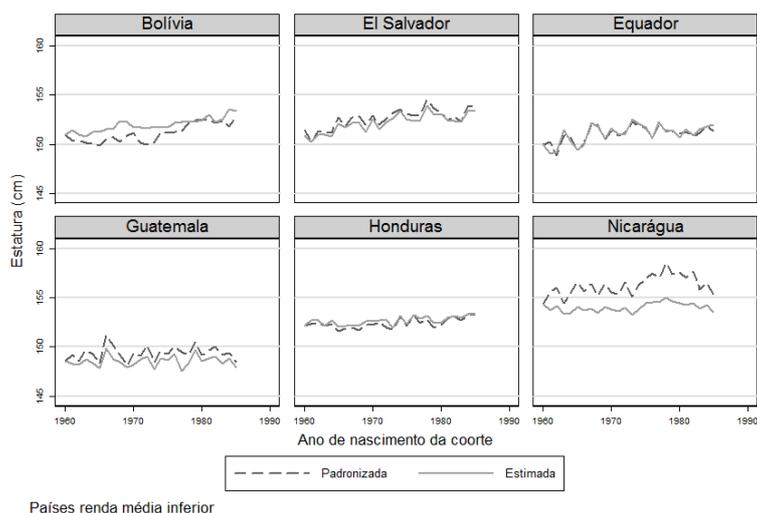
Fonte : DHS Brasil, 2006; DHS Colômbia, 2005; LSMS Panamá 2003; DHS Peru 2004-2008; DHS Bolívia, 2003; IRHS El Salvador, 2008; IRHS Equador 2004; LSMS Guatemala, 2000; DHS Honduras, 2005. Notas: ⁽¹⁾ A Tabela mostra os p-valores associados ao teste cuja hipótese nula é a não existência de relação entre os indicadores nas idades selecionadas

Figura A 1. Evolução da estatura média estimada e padronizada ⁽¹⁾ no tempo.



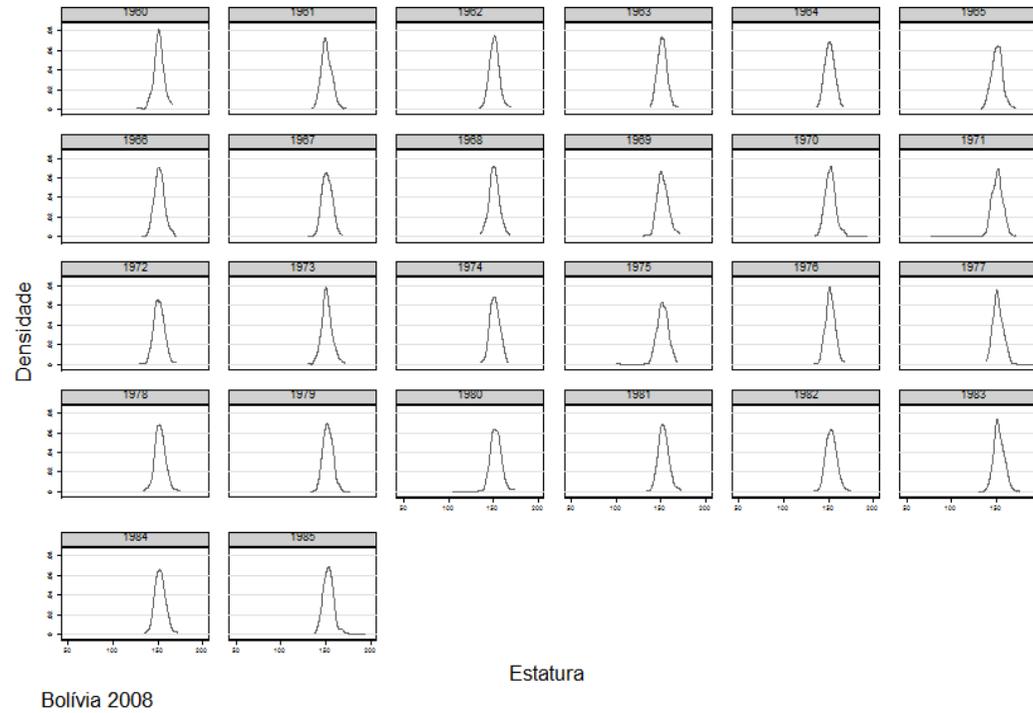
Fonte: DHS Brasil, 2006; DHS Colômbia, 2005; FLS México, 2005; LSMS Panamá 2003; DHS Peru 2004-2008. Nota: ⁽¹⁾ Estatura padronizada usando a distribuição da estatura observa para a coorte nascida em 1960.

Figura A 2. Evolução da estatura média estimada e padronizada ⁽¹⁾ no tempo.



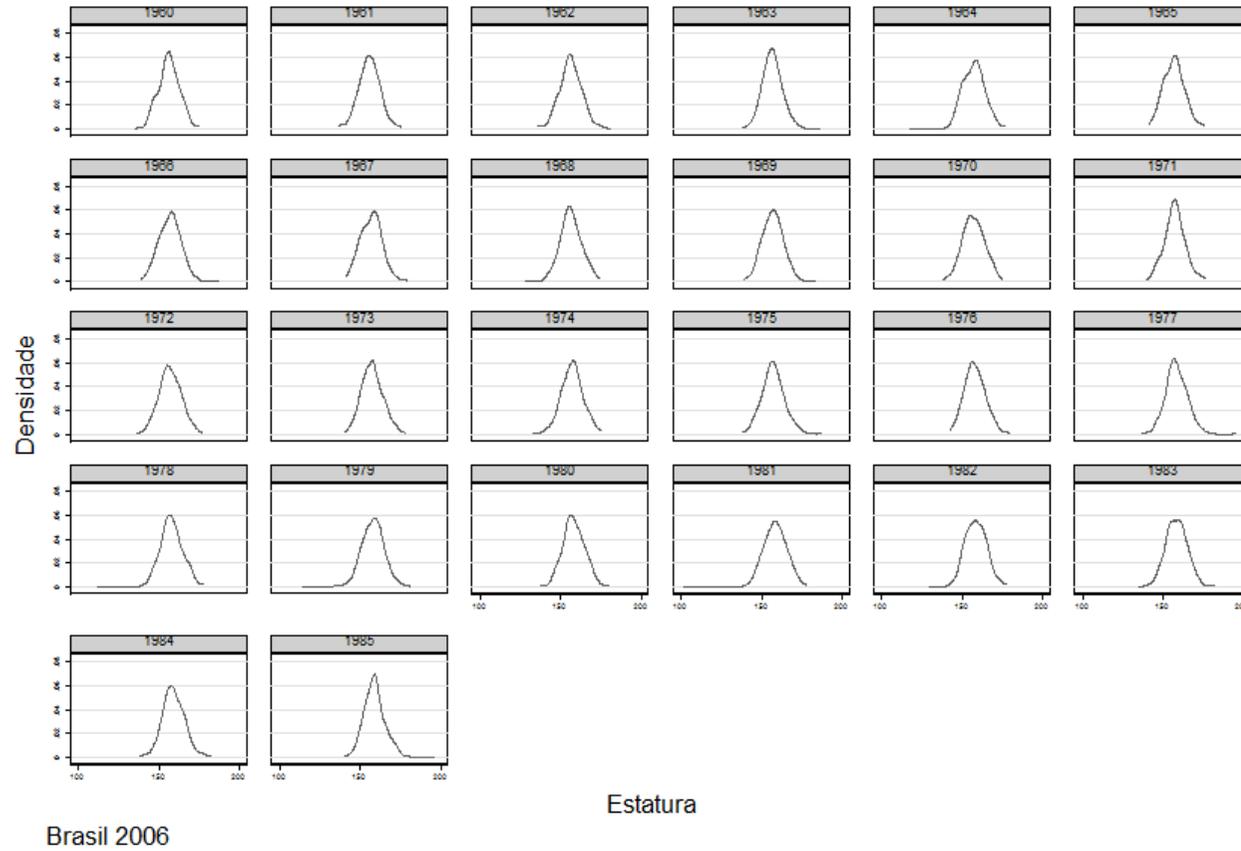
Fonte: DHS Bolívia, 2003; IRHS El Salvador, 2008; IRHS Equador 2004; LSMS Guatemala, 2000; DHS Honduras, 2005 e DHS Nicarágua 2001. Nota: ⁽¹⁾ Estatura padronizada usando a distribuição da estatura observa para a coorte nascida em 1960

Figura A 3. Funções de densidade estimadas para a distribuição da estatura adulta, segundo ano de nascimento. Bolívia 2008.



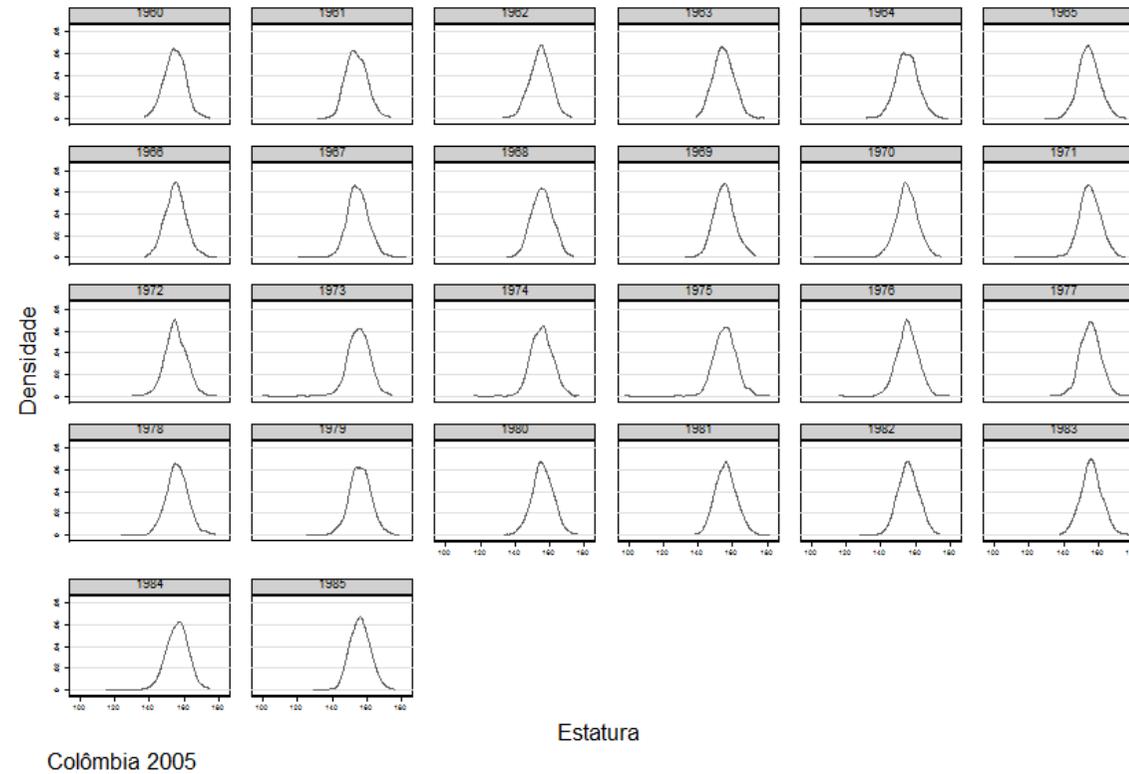
Fonte: DHS Bolívia, 2008

Figura A 4. Funções de densidade estimadas para a distribuição da estatura adulta, segundo ano de nascimento. Brasil, 2006.



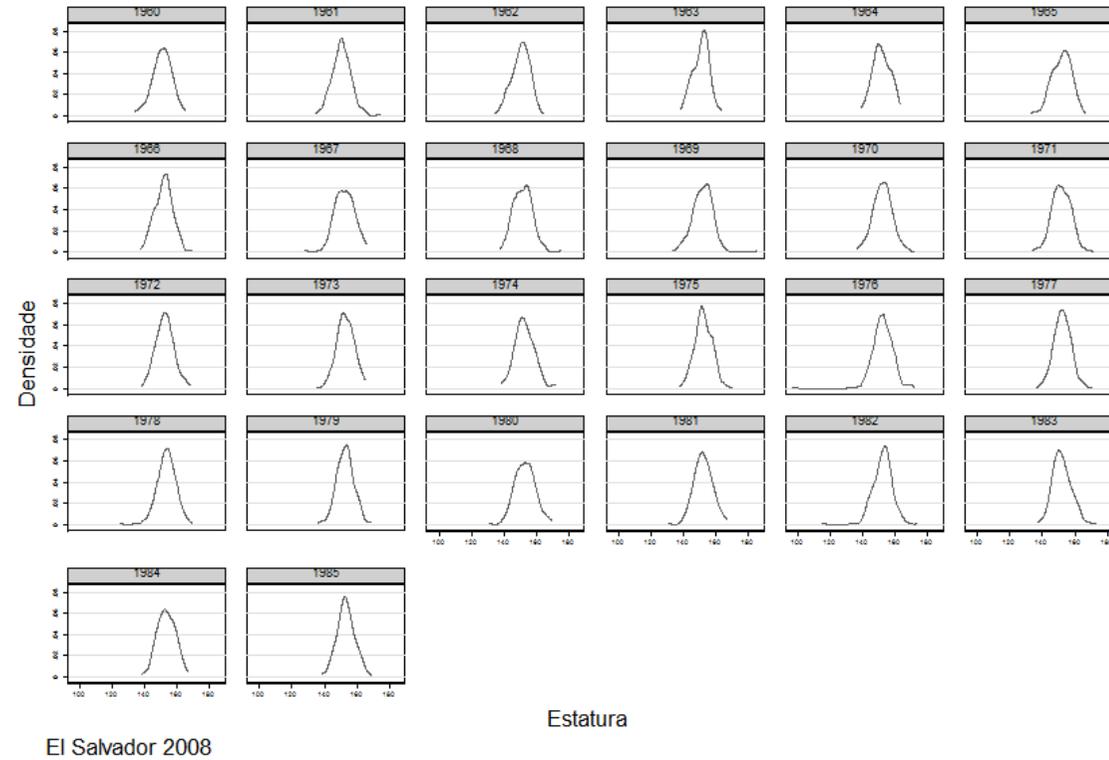
Fonte: DHS Brasil, 2006

Figura A 5. Funções de densidade estimadas para a distribuição da estatura adulta, segundo ano de nascimento. Colômbia, 2005.



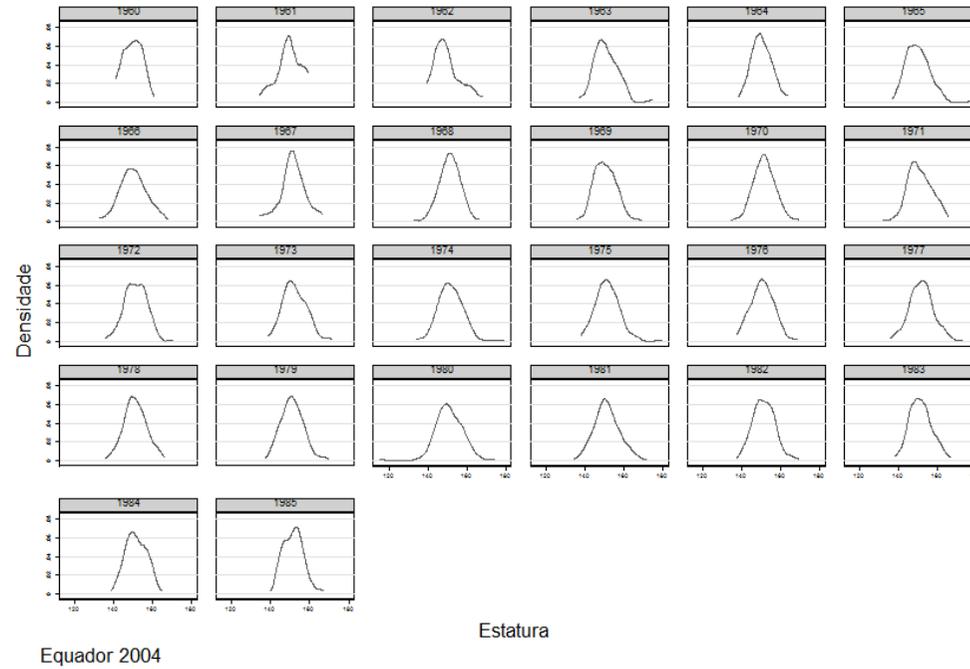
Fonte: DHS Colômbia, 2005

Figura A 6. Funções de densidade estimadas para a distribuição da estatura adulta, segundo ano de nascimento. El Salvador, 2008.



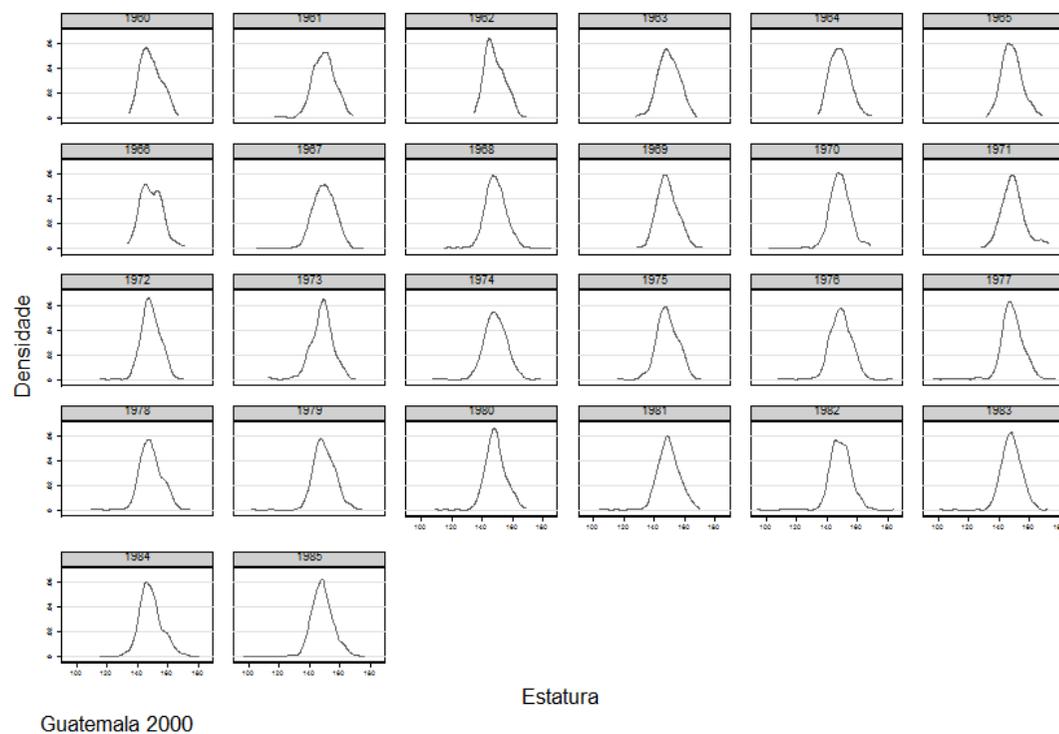
Fonte: IRHS El Salvador, 2008.

Figura A 7. Funções de densidade estimadas para a distribuição da estatura adulta, segundo ano de nascimento. Equador, 2004.



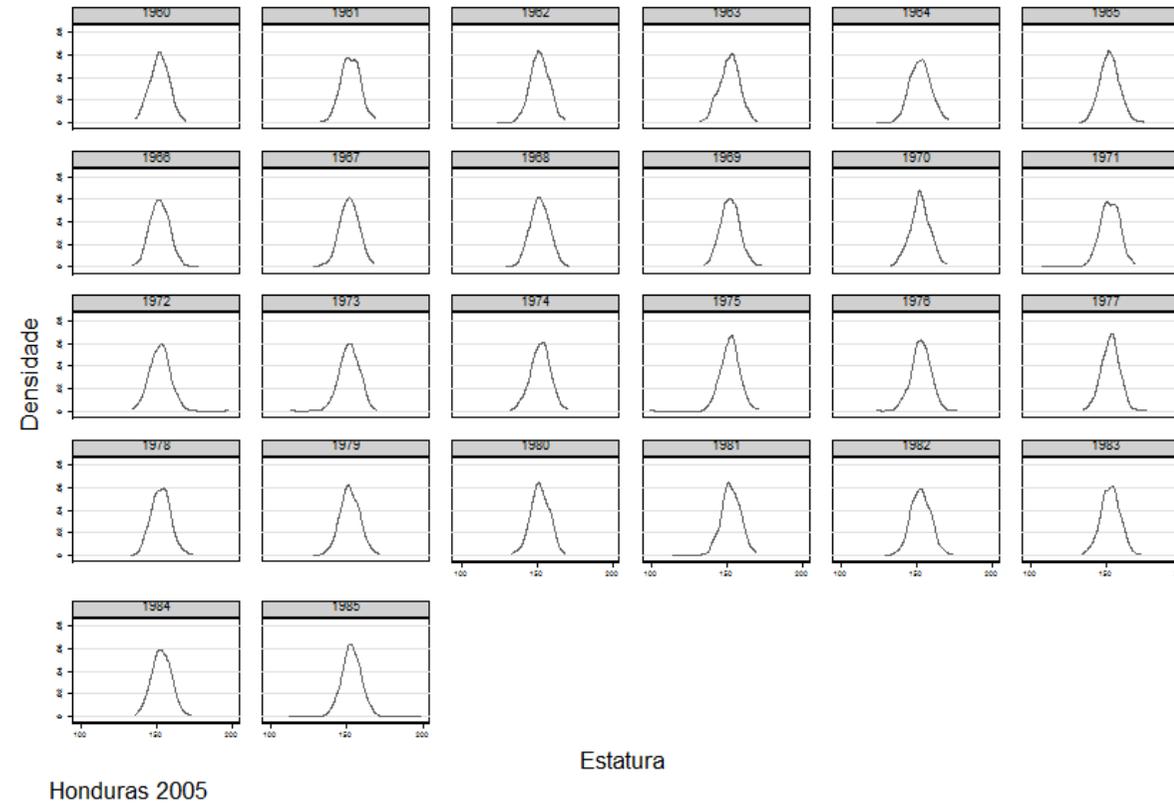
Fonte: IRHS Equador, 2004

Figura A 8. Funções de densidade estimadas para a distribuição da estatura adulta, segundo ano de nascimento. Guatemala,2000.



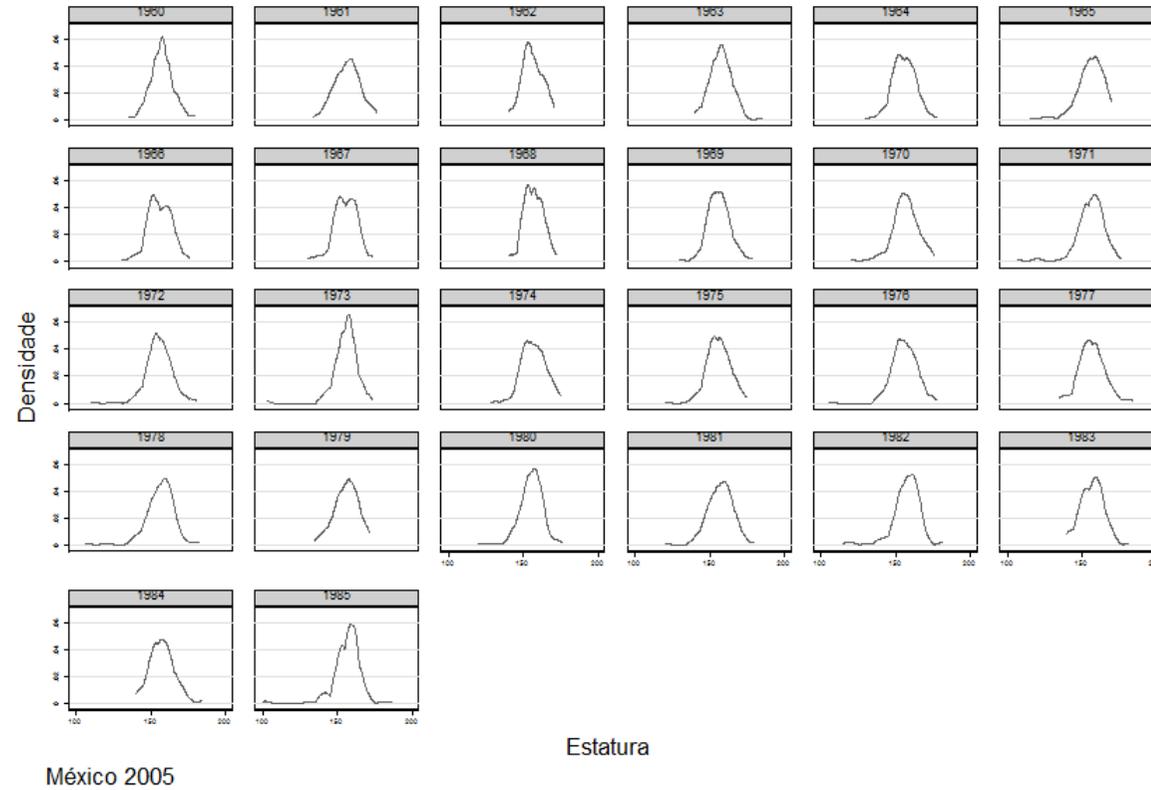
Fonte: LSMS Guatemala, 2000.

Figura A 9. Funções de densidade estimadas para a distribuição da estatura adulta, segundo ano de nascimento. Honduras,2005.



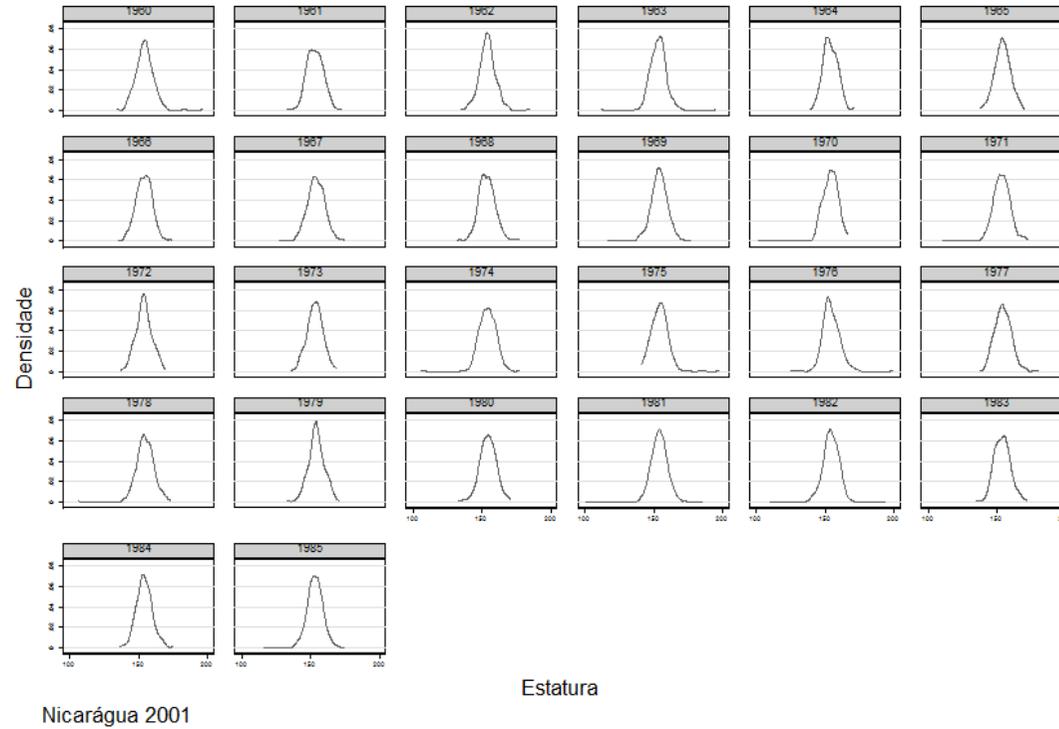
Fonte: DHS Honduras, 2005.

Figura A 10. Funções de densidade estimadas para a distribuição da estatura adulta, segundo ano de nascimento. México, 2005



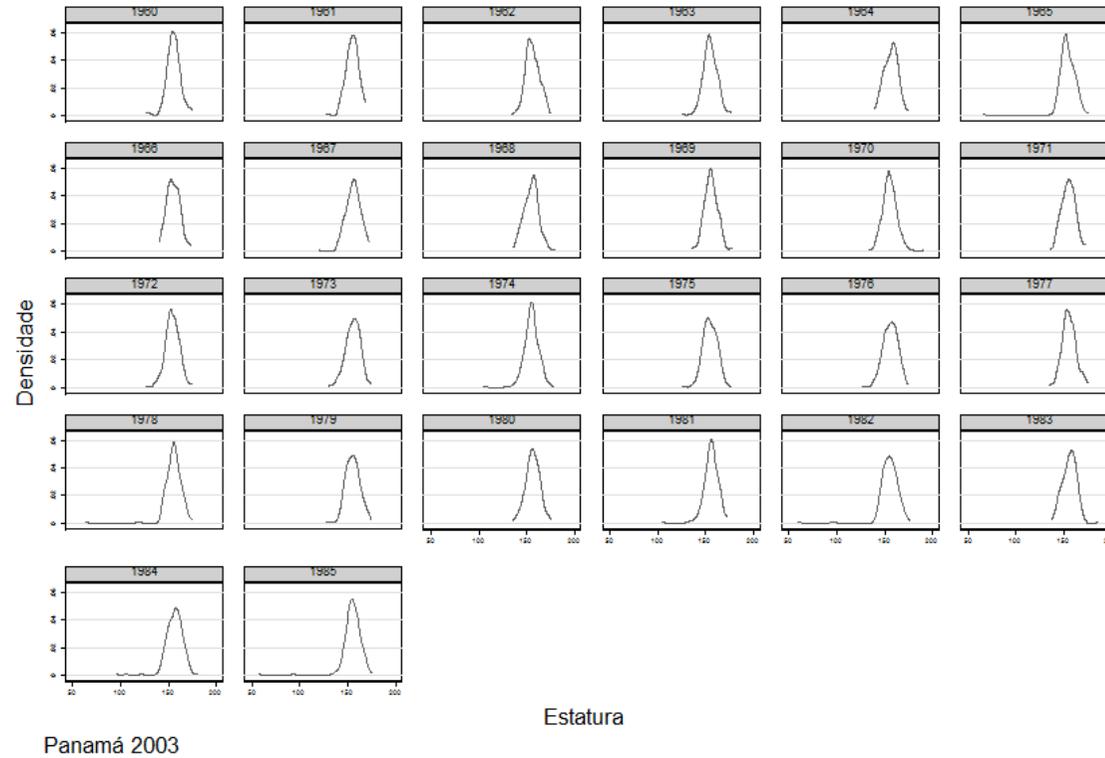
Fonte: FLS México, 2005.

Figura A 11. Funções de densidade estimadas para a distribuição da estatura adulta, segundo ano de nascimento. Nicarágua, 2001.



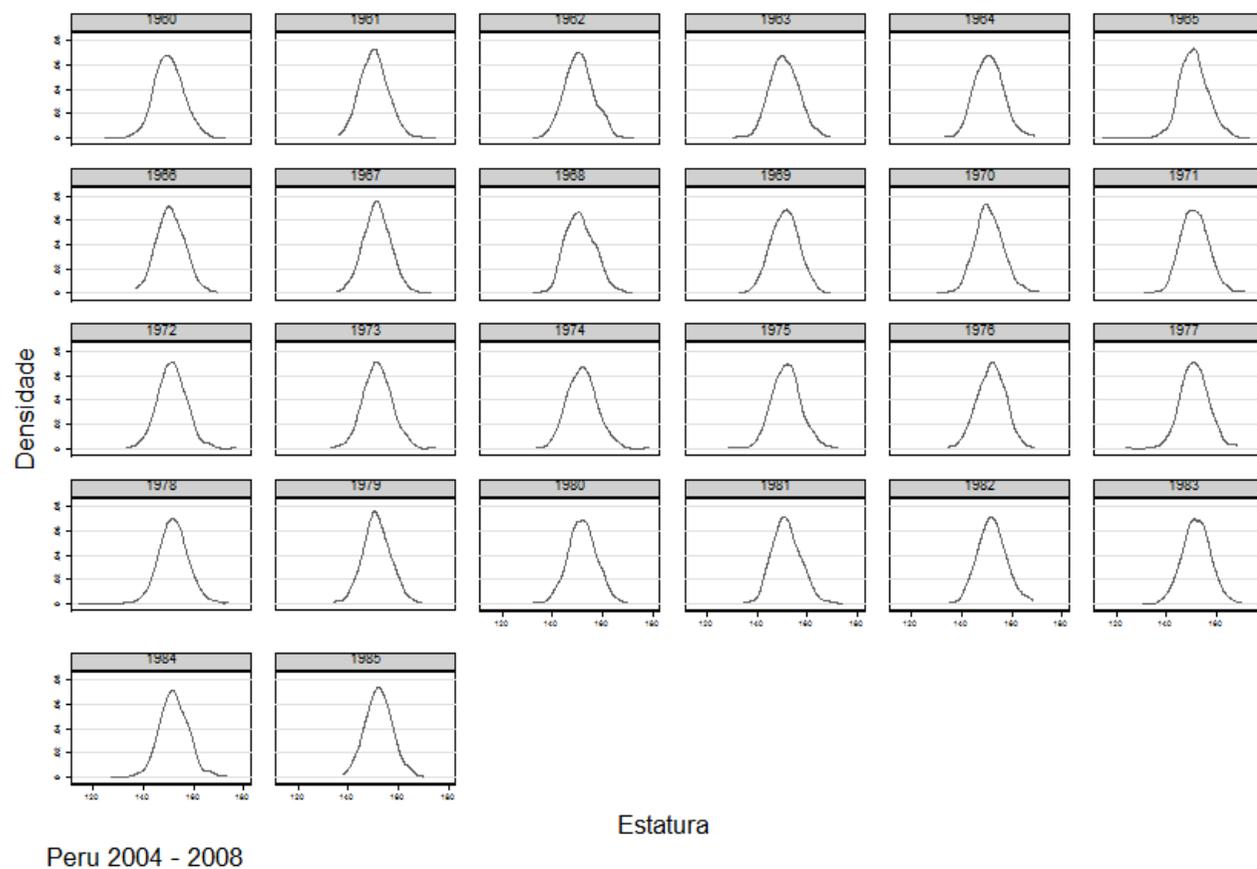
Fonte: DHS Nicarágua, 2001.

Figura A 12. Funções de densidade estimadas para a distribuição da estatura adulta, segundo ano de nascimento. Panamá, 2003.



Fonte: LSMS Panamá, 2003.

Figura A 13. Funções de densidade estimadas para a distribuição da estatura adulta, segundo ano de nascimento. Peru 2004-2008.



Fonte: DHS Peru 2004 – 2008.

