

**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG
INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ - IPECE**

TEXTO PARA DISCUSSÃO

Nº 75

**CONDIÇÕES DE SAÚDE E ECONÔMICAS AO NASCER E ESTATURA
DOS ADULTOS NOS ESTADOS DO BRASIL!**

Victor Hugo de Oliveira Silva ¹
Climent Quintana-Domeque ²

**Fortaleza-CE
Novembro/2009**

¹ Víctor Hugo de Oliveira Silva, Doutorando e Analista de Políticas Públicas do IPECE reconhece o apoio financeiro do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

² Quintana-Domeque reconhece o apoio financeiro do Ministério espanhol da Ciência e Inovação (ECO2008-05721/ECON). Agradecemos Pedro Albarrán, Carlos Bozzoli e Lola Collado pelos comentários e sugestões.

Textos para Discussão do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

Cid Ferreira Gomes – Governador

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E GESTÃO (SEPLAG)

Desirée Custódio Mota Gondim – Secretária

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE)

Eveline Barbosa Silva Carvalho – Diretora Geral

A Série textos para Discussão do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) tem como objetivo a divulgação de estudos elaborados ou coordenados por servidores do órgão, que possam contribuir para a discussão de temas de interesse do Estado. As conclusões, metodologia aplicada ou propostas contidas nos textos são de inteira responsabilidade do(s) autor(es) e não exprimem, necessariamente, o ponto de vista ou o endosso do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IPECE, da Secretaria de Planejamento e Gestão ou do Governo do Estado do Ceará.

O Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará é uma autarquia vinculada à Secretaria de Planejamento e Gestão do Governo do Estado do Ceará que tem como missão disponibilizar informações geosocioeconômicas, elaborar estratégias e propor políticas públicas que viabilizem o desenvolvimento do Estado do Ceará.

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)

End.: Centro Administrativo do Estado Governador Virgílio Távora

Av. General Afonso Albuquerque Lima, S/N – Edifício SEPLAG – 2º andar

60830-120 – Fortaleza-CE

Telefones: (85) 3101-3521 / 3101-3496

Fax: (85) 3101-3500

www.ipece.ce.gov.br

ouvidoria@ipece.ce.gov.br

ISSN: 1983-4969

RESUMO

O estudo avalia empiricamente o papel das condições ambientais no nascimento, ou seja, de que forma a taxa de mortalidade infantil (TMI), o PIB per capita e a desigualdade de renda no ano de nascimento são capazes de explicar a altura adulta média das gerações nascidas entre 1950 e 1980 em 20 estados brasileiros. Os resultados sugerem que há uma forte correlação positiva entre o PIB per capita e altura adulta, mesmo após controlar para alterações seculares temporais (que afetam tanto o PIB per capita quanto a altura de adultos), pela heterogeneidade entre estados, pela desigualdade de renda e pela mortalidade infantil no ano de nascimento. A queda da mortalidade infantil não parece ser um fator relevante para explicar o aumento na altura média brasileira. Além disso, a TMI pode ter tido um impacto positivo sobre a altura média das mulheres não-brancas através da seleção: mulheres não-brancas que sobreviveram num ano de nascimento com alta TMI parecem apresentar estatura mais elevada ao atingirem a idade adulta. Também se acredita que a desigualdade de renda no ano de nascimento é negativamente associada à altura adulta média das mulheres não-brancas. Embora os resultados recentes de um país desenvolvido como a Espanha sugiram que foi a doença, e não a disponibilidade de alimentos, o fator limitativo do crescimento humano, num país em desenvolvimento como o Brasil foi a disponibilidade de alimentos, e não a doença, que parece ter sido o fator limitante deste crescimento.

Palavras-chave: Mortalidade; Altura; Renda; Brasil.

Códigos de classificação JEL: I12, I18.

1. Introdução

A elevação secular na estatura de crianças e adultos entre sucessivos coortes de nascimento sugere que o ambiente, no início da vida, tem um papel importante na determinação da estatura dos indivíduos (Battya et al., 2009). Mais especificamente, é provável que a disponibilidade de alimentos e a exposição a doenças no ano de nascimento sejam os principais determinantes da estatura adulta. Há evidências de que a exposição à doença é importante para explicar diferenças na altura adulta média, tanto entre países quanto entre regiões de um país. Entre países, Bozzoli, Deaton e Quintana-Domeque (2009) demonstraram que existe uma forte relação inversa entre a exposição precoce de doenças na vida [aproximada pela mortalidade pós-neonatal (PNM) no ano de nascimento] e altura média das gerações nascidas entre 1950 e 1980 nos países desenvolvidos (Europa e E.U.).

Dentro de um país, utilizando dados regionais da Espanha, Bosch, Bozzoli e Quintana-Domeque (2009) encontram uma forte correlação negativa entre a exposição precoce à doença na vida [aproximada, agora, pela taxa de mortalidade infantil (TMI) no ano de nascimento] e altura média em coortes de nascimentos entre 1969 e 1986. Curiosamente, nem Bozzoli et al. nem Bosch et al. encontram um papel para renda anual na data dos nascimentos, após levar em conta a PNM ou a TMI, para explicar a altura adulta média de tais países. Como o desenvolvimento humano é usualmente expresso como a estatura média dos adultos, estes resultados sugerem que, após 1950, foi a exposição à doença, e não a disponibilidade de alimentos, que restringiu o crescimento humano nestes países.

Os resultados apresentados em Deaton (2007) e Bozzoli, Deaton e Quintana-Domeque (2009), no entanto, sugerem que esta relação pode ser muito diferente quando comparada aos países em desenvolvimento. Ao se tentar explicar o desenvolvimento humano nos países mais pobres, a disponibilidade de alimentos pode realmente ser um fator mais importante do que a exposição às doenças. Evidências empíricas apresentadas anteriormente para o Brasil, por exemplo, sugerem que a renda no ano de nascimento é um possível fator para explicar a altura adulta média. Monasterio, Nogueroles e Shikida (2006), utilizando microdados de um relatório com a altura individual, encontraram um efeito positivo do PIB no ano do nascimento sobre a altura adulta dos indivíduos. No entanto, esses autores não controlam para a exposição às doenças no ano de nascimento.

Do que trata o assunto, o Brasil é um caso interessante a ser analisado, pois tem experimentado importantes mudanças demográficas na segunda metade do século 20, e é um país que tem sido historicamente caracterizado por grandes diferenças nas condições sócio-econômicas entre suas regiões. Apesar das notáveis melhorias nas condições da saúde infantil ao longo das décadas, em 1980 o nível de mortalidade infantil no Nordeste do Brasil (117 ‰) poderia ser comparado aos países da África Sub-Sahariana, enquanto outras regiões brasileiras apresentaram valores substancialmente inferiores aos da região Nordeste e até mesmo próximas de países desenvolvidos.

Este trabalho busca fornecer evidências empíricas sobre os efeitos da exposição à doença e da disponibilidade de alimentos no ano de nascimento na altura adulta média utilizando um painel de 4 coortes de nascimento (1950, 1960, 1970 e 1980) e 20 estados brasileiros. Acredita-se que há uma forte correlação positiva entre o PIB per capita e altura adulta, mesmo após controlar para mudanças seculares, que afetam tanto o PIB per capita quanto a altura de adultos, controlar para as diferenças entre estados, para a desigualdade de renda e para a taxa de mortalidade infantil (TMI) no ano de nascimento. Curiosamente, a queda na mortalidade infantil parece não ser um fator relevante para explicar o aumento na altura média brasileira. Além disso, constata-se que a TMI pode ter tido um impacto positivo sobre a altura média das mulheres não-brancas através da seleção: mulheres não-brancas que sobreviveram em um ano de nascimento com alta TMI parecem revelar uma estatura mais alta ao atingirem a idade adulta. Também se constata que a desigualdade de renda no ano de nascimento é negativamente associada à altura adulta média das mulheres não-brancas.

Embora os resultados recentes de um país desenvolvido como a Espanha tenham sugerido que após 1969 foi a exposição à doença, e não a disponibilidade de alimentos, o fator que limitou o crescimento humano, o presente estudo revela que, no caso brasileiro, foi a disponibilidade de alimentos, e não exposição a doença, que parece ter sido o fator limitativo pós 1950.

Este artigo está organizado da seguinte forma. Seção 2 apresenta uma breve revisão da literatura, a Seção 3 descreve as fontes de dados. A Seção 4 apresenta os principais resultados, a Seção 5 oferece alguns testes de robustez e a Seção 6 conclui.

2. Revisão da Literatura

Nos últimos quinze anos, o estudo da altura dos indivíduos adultos tem obtido uma grande notoriedade nas ciências sociais, especialmente na economia: a estatura adulta vem se estabelecendo como um bom indicador biológico das populações (Komlos e Baten, 1998; Fogel, 2004; Steckel, 2009). A análise da evolução da altura do adulto em uma população fornece idéias sobre as mudanças nos padrões nutricionais e nas condições de saúde durante a infância e ao longo do tempo, não sendo surpreendente que Elo e Preston (1992) concluíssem que: para a infância, a altura seria o melhor indicador das condições nutricionais e do ambiente de exposição a doenças. Assim como a data e o local, ela é uma medida que associa resumidamente a saúde com muitas circunstâncias e acontecimentos, mas que tem a vantagem de refletir as experiências pelas quais uma criança passou até chegar a sua idade adulta.

2.1 Infância e Altura Adulta

A altura adulta de um indivíduo é determinada no início da vida, mais ou menos aos quatro anos, através de condições relacionadas ao seu potencial genético [Schultz (2009)]. No nascimento, a correlação da altura da criança com a altura do adulto repousa entre 0,25 e 0,3; aumenta para 0,7 e 0,8 na juventude, e só depois passa a aumentar lentamente [Schmidt, Jorgensen e Michaelsen (1995)]. De acordo com a literatura sobre crescimento humano, a altura adulta é determinada pela *nutrição líquida cumulativa* durante o período de crescimento, onde a *nutrição líquida* é a diferença entre a nutrição bruta (ingestão de alimentos) e o que é consumido naturalmente por meio da atividade e da doença [Eveleth e Tanner (1990); Bogin (2001); e Silventoinen (2003)]. A privação nutricional crônica, inevitavelmente, afeta a altura adulta em cerca de 10 a 15 centímetros e, possivelmente, mais em situações extremas [Steckel (2009)].

Embora a variação entre as alturas dos indivíduos dentro de uma subpopulação seja dependente das diferenças em seus dotes genéticos [Estrada et al. (2009)], a variação entre as médias dos grupos de indivíduos (pelo menos, dentro de uma população etnicamente homogênea) reflete a *nutrição cumulativa*, doenças, higiene e experiências de estresse de cada um dos grupos (Tanner, 1994). A importância dos fatores ambientais no nascimento (exposição a doenças e condições econômicas) foi reconhecida por mais de 30 anos. Malcolm (1974) realizou uma

revisão de estudos sobre as populações da Europa, Nova Guiné e México e concluiu que as diferenças na altura média entre as populações poderiam ser quase que totalmente atribuídas aos fatores ambientais.

Crimmins e Finch (2005) argumentaram que os indivíduos que sofreram menor privação nutricional e menor exposição a doenças infecciosas causadoras de inflamação, especialmente em idade infantil, são mais propensos a desfrutar de melhores condições de saúde na idade adulta. A exposição às doenças infecciosas como, por exemplo, doenças respiratórias e diarréicas, e a disponibilidade de alimentos durante a infância são importantes fatores determinantes da estatura na idade adulta. Geralmente, a taxa de mortalidade infantil (ou pós-neonatal, quando os dados são mais ricos) é considerada uma boa aproximação para a exposição a infecções entre os sobreviventes [Forsdahl (1977)], e vem sendo apontada como um forte preditor da altura (média) adulta dos sobreviventes [Sobral (1990)].

2.2 Efeitos de Seleção e Efeitos de Mazelas

Conforme ressaltado por Deaton (2007), a doença e o ambiente nutricional na infância podem ter dois efeitos opostos sobre a altura adulta. Em primeiro lugar, um ambiente com muitas doenças e baixa nutrição aumenta o coorte de sobrevivência, de modo que menos crianças sobrevivem. Esta seleção de crianças com baixo potencial de altura adulta, medida pelas taxas de mortalidade, aumenta a altura adulta média da população sobrevivente. Em segundo lugar, crianças que sobrevivem neste tipo de ambiente sofrem uma redução em sua altura adulta final, que é dependente da gravidade das doenças e do ambiente nutricional na infância. O efeito destas mazelas reduz altura adulta entre os sobreviventes possuindo, portanto, um efeito oposto ao da seleção.

Deaton (2007) encontram evidências que suportam o efeito da seleção nos países africanos. Bozzoli, Deaton e Quintana-Domeque (2009) desenvolveram um modelo de seleção que leva em conta a possível formação de mazelas descrita anteriormente. Neste modelo, o fardo da má nutrição e das doenças nos primeiros anos de vida não é apenas responsável pela mortalidade na infância, mas também deixa um resíduo de longo prazo dos riscos à saúde adquiridos pelos sobreviventes, riscos estes que se expressam na altura dos adultos, bem como nas doenças de início tardio. O estudo aborda uma série de países europeus e os Estados Unidos, revelando uma forte relação inversa entre a mortalidade pós-neonatal (um mês a um ano),

interpretada como uma medida do peso das doenças e da nutrição na infância, e a altura média dessas crianças ao se tornarem adultos. Nos países mais pobres a mortalidade infantil está positivamente associada à altura adulta e os resultados sugerem que o efeito da seleção domina o efeito das mazelas quando os níveis de mortalidade são mais elevados, e que o efeito das mazelas domina o da seleção quando os níveis de mortalidade são mais baixos.

Bozzoli, Deaton e Quintana-Domeque (2009) justificam, em parte, o “paradoxo” da altura africana argumentando que, nos países mais pobres, cujos níveis de mortalidade são mais elevados, existem efeitos distintos das doenças e da disponibilidade de alimentos (representada pela renda) sobre a altura adulta, ou seja, o desenvolvimento infantil prematuro torna-se limitado tanto pela comida quanto pela doença. De modo contrário, a partir de 1950, a restrição alimentar parece não ter sido importante nos países ricos. Os autores concluem, ainda, que o efeito da seleção pode ser mais forte do que o efeito das mazelas em níveis elevados de mortalidade e baixos níveis de renda.

Hatton (2009) utiliza um painel de dados de altura de crianças nas escolas de cidades britânicas relatados por inspetores médicos entre 1910 a 1950, encontrando apoio para o efeito das mazelas. Bosch, Bozzoli e Quintana-Domeque (2009), utilizando dados com 5 coortes de nascidos entre 1969 e 1986 em 17 regiões espanholas, também trazem estimativas de uma relação negativa entre a TMI e a altura adulta média. Eles também mostram que nem o PIB real per capita, nem a desigualdade de renda no ano de nascimento explicam a altura média nos coortes após levar em conta a mortalidade infantil no ano de nascimento.

Em contraste com estes estudos recentes, Monasterio, Noguerol e Shikida (2005) relatam que o PIB real per capita no ano de nascimento é um importante preditor para a altura adulta. Eles também verificam diferenças substanciais na altura adulta média entre as regiões brasileiras; apesar do aumento da altura média brasileira, pessoas que vivem nas regiões Norte e Nordeste não convergem para essa média. Estes autores sugerem que estas diferenças regionais nas alturas médias são, provavelmente, um reflexo persistente das diferenças sócio econômicas entre as regiões brasileiras. No entanto, seu estudo não leva em conta os efeitos do ambiente de doenças no ano de nascimento. O presente estudo tenta contornar esta questão.

3. Dados

3.1. Descrição de dados

Os dados utilizados neste estudo são disponibilizados pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Taxas de Mortalidade Infantil (TMI) e populações residentes foram obtidas das Estatísticas Brasileiras do Século 20.³ Os PIBs e seus deflatores implícitos podem ser encontrados no IPEADATA, a base de dados do IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada).⁴ Os dados sobre a altura foram obtidos a partir da POF 2002-2003 (Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003), do IBGE. As informações da POF são obtidas diretamente das pessoas entrevistadas em suas respectivas famílias, durante nove dias consecutivos, entre julho de 2002 e junho de 2003. A POF contém informações sobre cada indivíduo que vive no lar, como a idade e a data de nascimento, sexo, cor e raça, escolaridade, religião, estado da atual residência, situação de emprego e fontes de renda.

Curiosamente, os dados de altura na POF não são auto-relatados, mas medidos diretamente. A altura dos indivíduos foi medida utilizando uma fita métrica graduada em milímetros e as frações de centímetros foram arredondadas para o número inteiro mais próximo. Indivíduos com 2 ou mais anos de idade são medidos na posição vertical e as medições de altura são submetidas ao Sistema de Crítica e Imputação de Dados Quantitativos (CIDAQ) para lidar com potenciais problemas de erro de medida e da parcial não-resposta em relação à altura dos indivíduos. O CIDAQ faz uso de transformação de dados, tratamento de dados multivariados, análise de robustez dos parâmetros, identificação de potenciais *outliers* e falta de valores (*missing data*).

Assim, em comparação aos estudos anteriores [por exemplo, Bozzoli, Deaton e Quintana-Domeque (2009) e Bosch, Bozzoli e Quintana-Domeque (2009)], aqui se exclui a possibilidade de erros de medida de informações auto-referidas. Ao presente estudo interessa a altura dos indivíduos entrevistados com idade entre 21 e 53 em 2002-2003, isto é, aqueles indivíduos que já tenham atingido a estatura adulta, dado o período em que o levantamento foi realizado, mas que não sofreram retração devido ao envelhecimento. A altura média no ano de nascimento é calculada, por estado (de residência atual) para toda a população amostral e para alguns grupos específicos de indivíduos, como indivíduos do sexo masculino (brancos e não-

³ <http://www.ibge.gov.br/seculoxx/default.shtm>

⁴ <http://www.ipeadata.gov.br>

brancos) e feminino (brancos e não-brancos).

A amostra final consiste em três variáveis principais: altura média da coorte de adultos, a TMI no ano de nascimento e o PIB real per capita no ano de nascimento ao coorte de nível estadual. Têm-se 20 estados brasileiros⁵ e 4 coortes de nascimento, ou seja, 80 agrupamentos de observações em corte transversal e séries temporais. Nós restringimos nossa análise a 4 gerações, aquelas para as quais se têm as TMI em nível estadual, disponíveis a partir do Censo Demográfico Brasileiro (1950, 1960, 1970 e 1980). Embora fosse interessante realizar a análise de decomposição da TMI em mortalidade neonatal (NNM) e mortalidade pós-neonatal (PNM), os dados não permitem tal desagregação a nível estadual para anos anteriores a 1980.

3.2. Um Primeiro Olhar Sobre os Dados

A estatura adulta média foi calculada incluindo-se apenas pessoas brancas, pretas e pardas. Foram excluídos os povos indígenas e amarelos, uma vez que representam menos de 1% do total da amostra, não sendo representativos na pesquisa da POF. A análise da altura adulta distingue entre brancos e não-brancos (definidos como pessoas marrons mais negros). Na seção de análise empírica, a análise é realizada por raça-gênero.

A Tabela 1 mostra a altura adulta média, a TMI e o PIB real per capita deflacionado (R\$ 2003 = 100) por estado e por coorte de nascimento:

⁵ Regiões geográficas brasileiras e seus estados: **Norte** (Amazonas - AM e Pará - PA), **Nordeste** (Maranhão - MA, Piauí - PI, Ceará - CE, Rio Grande do Norte - RN, Paraíba - PB, Pernambuco - PE, Alagoas - AL, Sergipe - SE e Bahia - BA), **Sudeste** (Minas Gerais - MG, Espírito Santos - ES, Rio de Janeiro - RJ, e São Paulo - SP), **Sul** (Paraná - PR, Santa Catarina - SC, e Rio Grande do Sul - RS), e **Centro-Oeste** (Mato Grosso - MT e Goiás - GO).

Tabela 1: Altura Média, Taxa de Mortalidade Infantil e PIB real per capita (R\$ 2003=100) para anos selecionados de coortes de nascimento e estados Brasileiros.

ESTADOS	1950			1960			1970			1980		
	Altura	TMI	PIB									
AM	161	154	997	162	119	1474	164	110	1886	164	67	5421
PA	160	147	636	163	114	1109	160	110	1327	164	74	3179
MA	156	151	355	160	133	552	162	132	721	161	106	1473
PI	161	147	293	160	137	396	162	130	573	161	96	1223
CE	159	166	556	161	175	734	161	157	865	163	140	2030
RN	161	199	666	161	198	949	162	177	906	165	147	2327
PB	160	195	616	162	193	879	162	175	783	164	151	1645
PE	160	194	813	161	185	1049	165	165	1477	167	137	2873
AL	161	185	555	162	182	794	163	168	1121	165	140	2329
SE	163	183	537	164	165	804	164	148	1255	165	106	2378
BA	161	167	559	162	150	884	165	133	1329	166	96	3196
MG	163	141	956	163	113	1272	165	110	1888	167	76	4911
ES	163	126	1097	163	96	1100	166	96	1927	167	61	5058
RJ	164	124	2903	164	91	3173	167	99	4853	167	76	8483
SP	166	128	2717	166	92	3344	167	94	5810	168	75	10505
PR	165	139	1656	165	104	1872	167	98	2052	168	72	5264
SC	167	112	1112	167	87	1507	167	85	2417	169	63	6321
RS	165	99	1542	164	69	2013	166	71	3380	168	48	7113
MT	164	110	2081	164	84	3816	166	96	4765	167	67	3707
GO	165	129	843	165	108	1093	166	107	1644	168	74	3798

Fonte: IBGE, IPEADATA e cálculos dos autores com base na POF 2002-2003.

Nota: Ambas as variáveis são arredondadas para o número inteiro mais próximo.

Há vários aspectos observados na tabela que merecem atenção especial. Primeiro, há uma grande diferença na altura média dos adultos e nas taxas de mortalidade infantil entre os estados: os estados do Norte e do Nordeste combinam baixa estatura adulta e altas taxas de mortalidade infantil, enquanto os estados do Sudeste, Sul e Centro-Oeste apresentam elevadas estaturas médias de seus adultos e baixas taxas de mortalidade infantil de suas crianças. Por exemplo, ao longo das coortes de nascimento, o estado do Ceará (região Nordeste), tem uma gama de valores de altura adulta média entre 159 cm e 163 centímetros, e uma escala decrescente de valores da TMI entre 175 ‰ e 140 ‰ nascidos vivos. O estado de Santa Catarina (região sul) apresenta um conjunto de valores da altura adulta média entre 166 cm e 169 centímetros, e sua escala de valores decrescentes de mortalidade infantil está entre 112 ‰ e 63 ‰ nascidos vivos. Há também uma acentuada disparidade regional entre os PIBs reais per capita estaduais. Ao longo do tempo, a média do PIB per capita dos estados das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste é aproximadamente 2,6 vezes a média do PIB per capita dos estados do Norte e do Nordeste.

Em 1950, as regiões Norte e Nordeste representaram 38,5% do total da população brasileira e 16,4% do PIB total, enquanto o Sul, Sudeste e Centro-Oeste foram responsáveis por 61,5% do total da população brasileira e 83,6% do PIB total. Depois de 30 anos, este cenário não mudou muito; na verdade, agravou-se um pouco mais: a percentagem de pessoas que vivem nas regiões Norte e Nordeste caiu 3,7 pontos percentuais, e a participação no PIB total caiu 1,1 ponto percentual em 1980.

Dado que o coeficiente de mortalidade infantil no ano de nascimento em uma região é, ao

mesmo tempo, um indicador do risco de doença dos indivíduos nascidos e uma causa determinante da altura adulta, deve-se esperar uma relação negativa entre a altura adulta média e a TMI. As figuras 1 e 2 mostram essa relação, primeiro, explorando apenas uma variação estadual e, depois, explorando tanto variações estaduais quanto nos coortes.

**Fig. 1 Altura Média e IMR
(médias por Estado ao longo do tempo)**

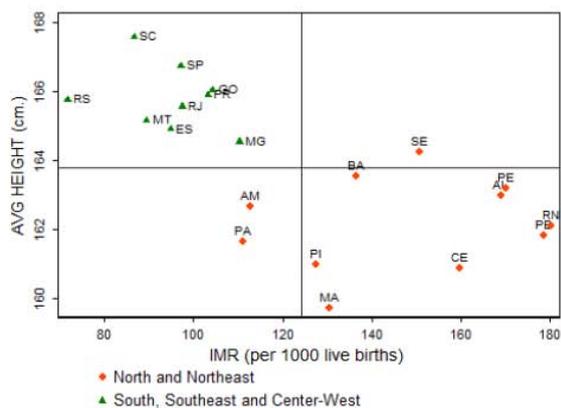
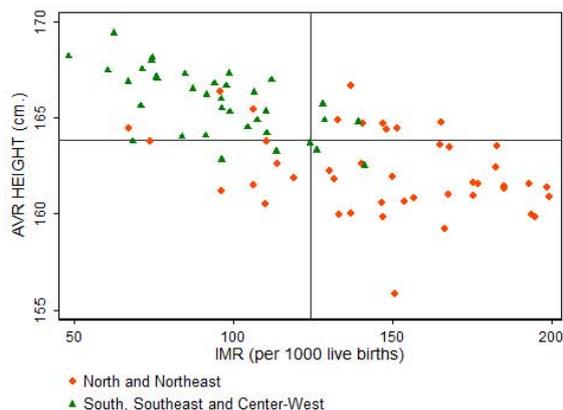


Fig. 2 Altura Média e Coeficiente de Mortalidade Infantil (amostra total)



A correlação entre a altura adulta média e o coeficiente de mortalidade infantil é de, aproximadamente, $-0,70$ para a amostra total (que exploram a variação estadual e de coortes) e de $-0,65$ quando se explora apenas a variação estadual. Se o PIB per capita estadual no ano de nascimento serve como uma aproximação para as condições econômicas do estado e, com base na hipótese de que a nutrição bruta do indivíduo seja vinculada à renda, é de se esperar que o PIB per capita estadual seja positivamente relacionado com a estatura adulta média. As Figuras 3 e 4 mostram a relação entre a altura adulta média e o logaritmo natural do PIB per capita no ano de nascimento. Novamente, são exploradas as variações dos estados e dos coortes e também apenas a variação estadual. A partir dos gráficos tem-se uma nítida imagem: os estados brasileiros mais ricos são os estados com estatura mais elevada, enquanto os estados brasileiros mais pobres são os estados com estatura mais baixa. A correlação entre o $\ln(\text{PIB})$ e a altura média é muito semelhante, independentemente de se explorar apenas a variação estadual ($0,83$) ou de se fazer uso de ambas as variações de coortes e dos estados ($0,82$).

Fig. 3 Altura Média e PIB per capita
(médias por Estado ao longo do tempo)

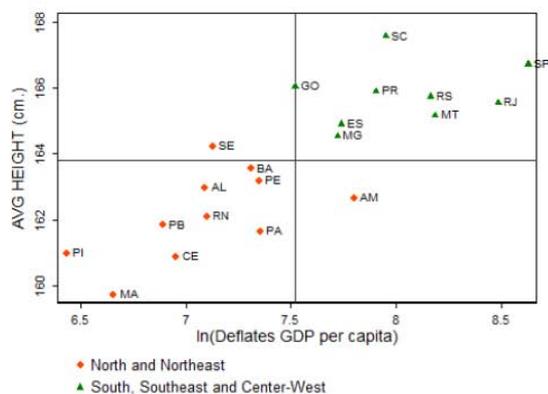
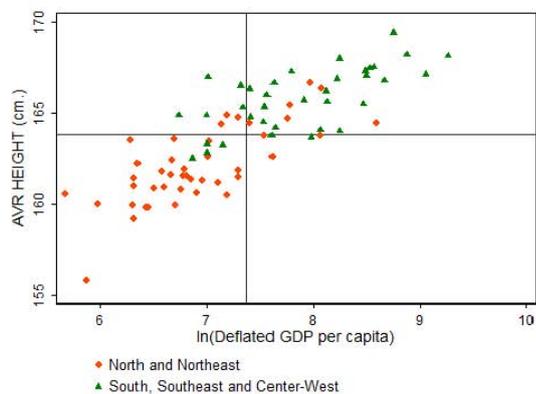


Fig. 4 Altura Média e PIB per capita
(amostra total)



Também vale a pena explorar a relação entre TMI e PIB no ano de nascimento. Aqui foi encontrada uma forte correlação contemporânea entre a TMI e o logaritmo neperiano do PIB per capita. As figuras 5 e 6 apresentam os diagramas de dispersão destas duas variáveis. Observe que os estados das regiões Norte e Nordeste apresentam baixos níveis de PIB per capita e altas taxas de mortalidade infantil, enquanto Estados do Sul, Sudeste e Centro-Oeste têm níveis elevados de PIB per capita combinados com baixos índices de mortalidade infantil. A correlação entre estas duas variáveis é de -0,77 (explorando variações por estado e por coorte).

Fig. 5 TMI e PIB per capita
(médias por Estado ao longo do tempo)

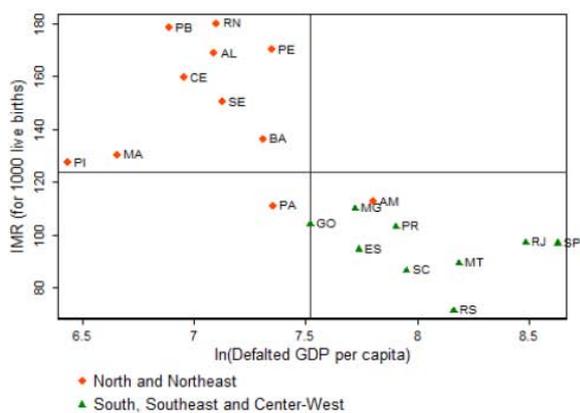
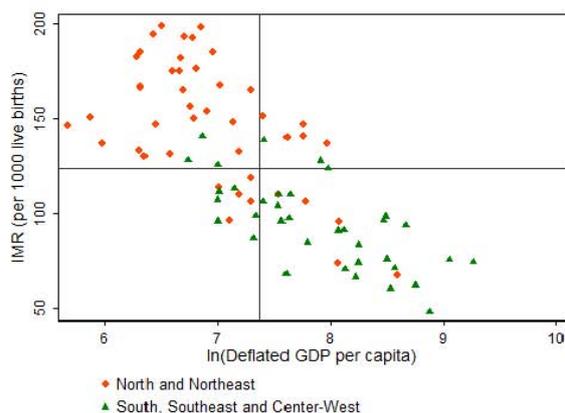


Fig. 6 TMI e PIB per capita
(amostra total)



Até agora o estudo foi centrado na variação estadual (local). Agora, o foco passa a ser a variação

de coortes (tempo). Ao se observar a evolução das médias da altura adulta, da TMI e do PIB per capita entre estados ao longo do tempo (coortes de nascimento), alguns padrões interessantes emergem. A altura média do adulto e do ln do PIB per capita deflacionado estão aumentando ao longo dos coortes de nascimento, enquanto que o coeficiente de mortalidade infantil está diminuindo ao longo do tempo. O Brasil experimentou um declínio significativo da mortalidade infantil durante a segunda metade do século 20. Em 1950, a TMI foi de 135 ‰ nascidos vivos, essa taxa caiu para 83 ‰ em 1980, diminuindo 38,5% em trinta anos. A maior redução é encontrada no estado do Amazonas, cerca de 56%, enquanto o Ceará teve uma redução de apenas 16%. Além disso, a redução média da TMI entre os estados do Sul, Sudeste e Centro-Oeste foi superior à redução registrada entre os estados da região Norte e Nordeste, respectivamente, -44,8% e -33,8%. No entanto, no início da década de 1980, o Brasil apresentou uma alta taxa de mortalidade infantil em comparação com os países europeus e os Estados Unidos (12,6 por 1.000 nascidos vivos). Somente o estado do Rio Grande do Sul teve uma taxa de mortalidade infantil abaixo de 50 por 1.000 nascidos vivos em 1980, taxa esta muito superior às registradas nos países desenvolvidos no mesmo ano.

Evolução ao longo do tempo da altura, da TMI e do PIB (média entre estados por ano)

Fig. 7 Altura Média e TMI, 1950-1980

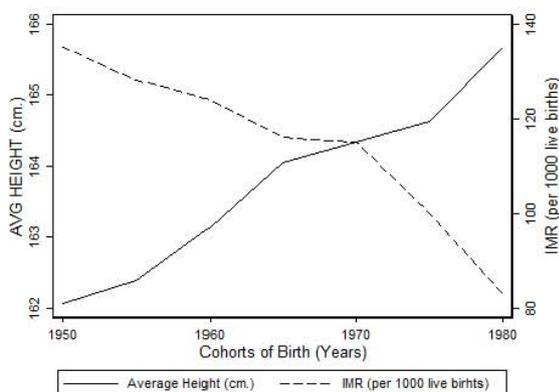
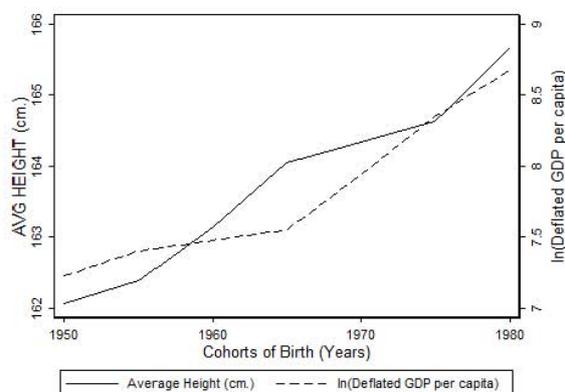


Fig. 8 Altura Média e PIB, 1950-1980



O Brasil foi um dos países que apresentaram uma alta velocidade de crescimento econômico de 1950 a 1980, ressaltando-se que o PIB per capita deflacionado aumentou 325% nesse período. Schultz (2009) afirma que o rápido crescimento econômico no Brasil pode explicar o aumento significativo na altura das mulheres mais jovens no Brasil em comparação com aquelas de Gana, país que experimentou um lento crescimento econômico após sua independência, em 1957.

Na próxima seção, a importância relativa da TMI e do PIB no ano de nascimento (ou seja, o ambiente econômico e de doença) é utilizada para explicar a baixa estatura dos adultos no Brasil, dados

os coortes de nascidos entre 1950 e 1980. Para este fim, também é necessária uma atenção constante às diferenças entre os estados brasileiros e em toda a coorte (tendências seculares).

4. Análise Empírica

Esta seção analisa a relação entre a estatura adulta média, a TMI e o PIB no ano de nascimento, levando em consideração tanto as mudanças seculares que afetam tais variáveis (ou seja, controlando para as diferenças constantes entre coortes) e as diferenças constantes entre os estados brasileiros e regiões. A análise empírica é realizada separadamente para homens e mulheres, por raça.

4.1. Altura Média dos Homens: Brancos e Não-Brancos

A Tabela 2 apresenta as estimativas de várias regressões da altura média de GPD e da TMI para os homens brancos. As estimativas revelam que o ln do PIB per capita no ano de nascimento é positivamente associado à altura adulta: em 8 das 9 regressões este coeficiente é positivo e estatisticamente significativo. A única especificação em que o coeficiente para o ln do PIB não é estatisticamente significativa é a da coluna (8), onde se controle para efeitos fixos tanto de estados (20 variáveis dummy) quanto de coorte (4 variáveis dummy). Este resultado não surpreende: dada uma amostra de 80 observações, para se identificar a associação entre o ln do PIB e altura média após a remoção tanto das variações estaduais quanto as variações dos coortes, deve-se estar, provavelmente, pedindo demais aos dados.

Os resultados são bem diferentes em relação às estimativas do coeficiente de mortalidade infantil. Primeiro, as estimações não permitem detectar uma clara relação entre TMI e altura. Existe uma associação positiva entre o coeficiente de mortalidade infantil no ano de nascimento e a altura, sendo esta relação estatisticamente significativa nas colunas (6), (7) e (9). Isso pode indicar que, para os homens brancos, o efeito da seleção domina o efeito das mazelas.

Tabela 2: Regressões da altura média (homem branco) em TMI e PIB

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
TMI	-0.011	-0.01	-0.012	0.032	0.015	0.058**	0.029**	0.039	0.023*
	-0.009	-0.009	-0.009	-0.022	-0.011	-0.025	-0.013	-0.032	-0.013
Ln (PIB per capita)	2.214***	2.559***	2.624***	3.135***	2.389***	2.092**	1.757***	1.716	1.752***
	-0.432	-0.494	-0.498	-0.793	-0.407	-0.955	-0.513	-1.192	-0.552
Tendência		-0.363				1.034*	0.701*		
		-0.258				-0.552	-0.357		
Dummies de Coorte ?	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM
Dummies de Estado?	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO
Dummies Regionais?	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM
F-test Coorte Dummies = 0			3.01**					1,82	2.3*
F-test State Dummies = 0				2.24***		2.38***		2.02**	
F-test Regional Dummies = 0					5.49***		6.04***		4.79***
R ²	0.54	0.55	0.59	0.73	0.65	0.75	0.66	0.76	0.68
R ² Ajustado	0.53	0.53	0.56	0.64	0.62	0.65	0.63	0.65	0.64
N	80	80	80	80	80	80	80	80	80

Notas: Erros padrão robustos a Heteroscedasticidade são reportados nos parênteses. Tendência temporal é definida como o ano do coorte de nascimento. Foram dados pesos às observações utilizando o número de observações individuais que deram origem a média da coorte de estado (região). *** p-valor < 0.01, ** p-valor < 0.05, * p-valor < 0.1

Tabela 3: Regressões da altura média (homem não-branco) em TMI e PIB

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
TMI	-0.002	-0.003	-0.003	-0.008	-0.001	0.002	-0.004	-0.003	-0.008
	-0.008	-0.008	-0.008	-0.022	-0.008	-0.024	-0.01	-0.027	-0.01
Ln (PIB per capita)	2.31***	2.586***	2.707***	1.606*	2.065***	1.139	2.207***	1.692	2.524***
	-0.389	-0.445	-0.442	-0.862	-0.352	-0.991	-0.486	-1.081	-0.507
Tendência		-0.31				0.439	-0.145		
		-0.244				-0.458	-0.341		
Dummies de Coorte ?	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM
Dummies de Estado?	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO
Dummies Regionais?	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM
F-test Coorte Dummies = 0			2.03					1.26	1.74
F-test State Dummies = 0				2.66***		2.58***		2.45***	
F-test Regional Dummies = 0					5.98***		5.46***		5.56***
R ²	0.52	0.53	0.56	0.74	0.64	0.75	0.64	0.76	0.66
R ² Ajustado	0.51	0.51	0.53	0.65	0.61	0.65	0.6	0.66	0.62
N	80	80	80	80	80	80	80	80	80

Nota: Ver Tabela 2.

4.2. Altura média das Mulheres: brancas e não-brancas

A Tabela 4 apresenta as estimativas de várias regressões da altura média no PIB e na TMI para mulheres brancas. O único resultado robusto é o coeficiente positivo do ln do PIB. Em contraste, a TMI parece negativamente relacionada à estatura média adulta somente quando nem as dummies de estado nem as dummies regionais são incluídas na regressão.

Para mulheres não-brancas, os resultados relatados na tabela 5 novamente indicam que o ln do PIB e estatura média são positivamente relacionados, podendo estar ocorrendo ainda a mortalidade advinda do efeito de seleção: o coeficiente da TMI é positivo e estatisticamente significativo em 5 das 9 regressões.

Tabela 4: Regressões da altura média (mulher branca) em TMI e PIB

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
TMI	-0.017**	-0.017**	-0.017**	-0.026	0.004	-0.008	0.017	0	0.018
	-0.008	-0.008	-0.008	-0.017	-0.01	-0.02	-0.012	-0.025	-0.013
Ln (PIB per capita)	1.43***	1.494***	1.521***	0.927	1.799***	0.197	1.176**	-0.71	1.081**
	-0.398	-0.461	-0.483	-0.612	-0.39	-0.747	-0.487	-0.938	-0.531
Tendência		-0.065				0.721	0.692**		
		-0.234				-0.436	-0.334		
Dummies de Coorte ?	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM
Dummies de Estado?	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO
Dummies Regionais?	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM
F-test Coorte Dummies = 0			0.25					1.77	1.47
F-test State Dummies = 0				4.32***		4.59***		4.69***	
F-test Regional Dummies = 0	3.53**	4.73***	4.47***						
R ²	0.48	0.48	0.49	0.79	0.56	0.79	0.59	0.8	0.59
R ² Ajustado	0.47	0.46	0.45	0.71	0.53	0.72	0.55	0.72	0.54
N	80	80	80	80	80	80	80	80	80

Nota: Ver Tabela 2.

Tabela 5: Regressões da altura média (mulher não-branca) em TMI e PIB

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
TMI	0.014*	0.015*	0.014*	-0.005	0.01	0.03	0.024**	0.026	0.019*
	-0.008	-0.008	-0.008	-0.021	-0.009	-0.02	-0.01	-0.023	-0.011
Ln (PIB per capita)	3.187***	2.916***	2.994***	2.462***	3.046***	0.714	2.249***	0.576	2.465***
	-0.397	-0.438	-0.437	-0.822	-0.374	-0.848	-0.485	-0.935	-0.517
Tendência		0.341				1.586***	0.81**		
		-0.238				-0.391	-0.328		
Dummies de Coorte ?	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM
Dummies de Estado?	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO
Dummies Regionais?	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM
F-test Coorte Dummies = 0			1.84					6.15***	2.84**
F-test State Dummies = 0				2.96***		4.42***		4.19***	
F-test Regional Dummies = 0					4.35***		5.54***		5.12***
R ²	0.57	0.59	0.6	0.78	0.66	0.83	0.68	0.84	0.69
R ² Ajustado	0.56	0.57	0.58	0.71	0.63	0.77	0.65	0.77	0.65
N	80	80	80	80	80	80	80	80	80

Nota: Ver Tabela 2.

Em suma, nossos resultados parecem sugerir que:

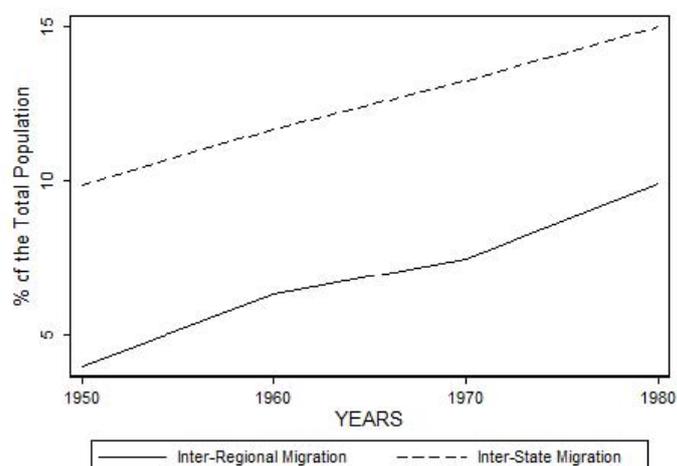
- (1) PIB (renda) foi o responsável pelo crescimento humano no Brasil durante o período 1950-1980, tanto para homens e mulheres, quanto para brancos e não-brancos;
- (2) TMI poderia ter efeitos seletivos positivos para alguns grupos específicos da população: homens brancos e mulheres não-brancas.

Embora os resultados pareçam ser sensatos, há três ressalvas importantes que devem ser levadas em conta ao se interpretar tais resultados [Bosch, Bozzoli, e Quintana-Domeque (2009): Primeiro, não se tem dados sobre a região de nascimento, mas sim sobre a região de residência atual. Devido a isto, é preciso ressaltar a possibilidade de um possível viés de seleção associado à migração potencial. Segundo, podem estar sendo omitidas variáveis que estão relacionadas com a TMI, o PIB e altura média, como a desigualdade de renda, por exemplo. Finalmente, podem haver não-monotonicidades ou não-linearidades na relação entre mortalidade e altura. Na próxima seção são investigadas extensões em que os nossos resultados podem ser influenciados por tais fatores.

5. Testes de robustez

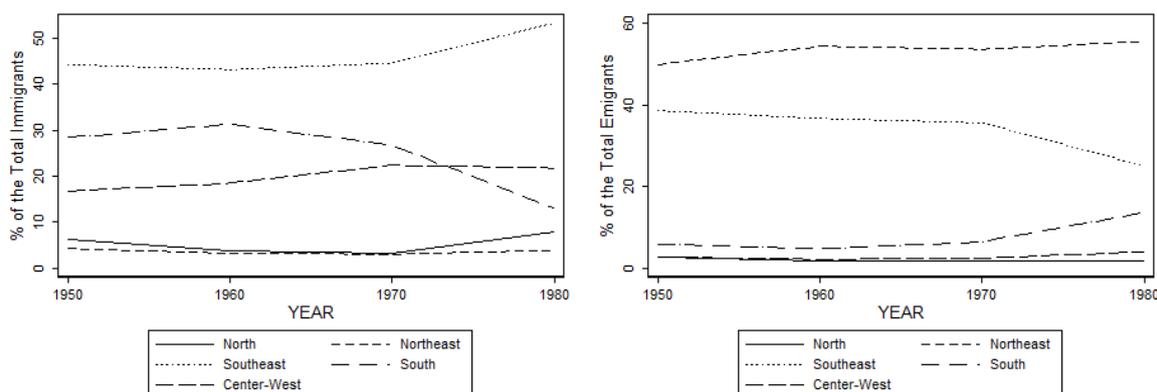
5.1. Migração seletiva

A Figura 9 mostra a evolução do fluxo migratório no Brasil entre 1950 e 1980, que é crescente durante todo o período. Esta evolução está intrinsecamente relacionada às políticas de desenvolvimento regional e ao processo de industrialização que ocorreu no Brasil na segunda metade do século 20 [Oliveira, Ellery Jr. e Sândi (2007)]. A migração inter-regional representavam cerca de 40% do fluxo total de migração inter-estado em 1950. Após 1960, os migrantes inter-regionais representavam mais da metade do total de migrantes inter-estado, atingindo 60% do total de migrantes inter-estaduais em 1980.

Fig. 9 Evolução Temporal do Fluxo de Migração no Brasil, 1950-1980

A Figura 10 descreve a evolução do percentual de imigrantes inter-regionais (emigrantes) no Brasil, por região de destino, entre 1950 e 1980. Entre 1950 e 1975, a região Sudeste sofreu uma forte concentração da atividade industrial, especialmente no estado de São Paulo. Esta concentração ocasionou um aumento na demanda da força de trabalho que, associada à melhor estrutura do mercado de trabalho, transformaram a região Sudeste do Brasil no principal destino da maioria dos migrantes inter-regionais durante este período. Os emigrantes nordestinos sustentaram este fluxo migratório para a região Sudeste, representando quase 84% do total inter-regional de imigrantes nesta região em 1960, de acordo com o Censo Demográfico do Brasil do IBGE.

**Fig. 10 % de Imigrantes Inter-Regiões
por Região de Destino no Brasil, 1950-1980****Fig. 11 % de Emigrantes Inter-Regiões
por Região de Origem no Brasil, 1950-1980**



Entre 1975 e 1980, o governo implementou políticas de subsidio estimulando a atividade industrial nas regiões com menor dinamismo econômico, principalmente nas regiões Norte e Nordeste. Ao mesmo tempo, o Estado também estimulou a expansão da fronteira agrícola para o Centro-Oeste e Norte. A percentagem de emigrantes do Nordeste estagnou em torno de 54% do montante total de emigrantes inter-regiões entre 1960 e 1980, e a região Centro-Oeste registrou aumentos sucessivos em sua porcentagem de imigrantes inter-regiões. Além disso, a percentagem de imigrantes inter-regiões na região Norte registrou um aumento somente depois de 1970. Embora a implementação das políticas de desenvolvimento fora da região Sudeste tivesse estimulado o fluxo migratório para o Norte e para o Centro-Oeste, a região Sudeste permaneceu como o principal destino de migrantes inter-regiões das regiões Sul e Nordeste entre 1975 e 1980.

Analisando a tabela 7, observa-se que a região Nordeste foi a principal região de partidas. Ao longo do tempo, o número total de emigrantes desta região é, em média, aproximadamente 15 vezes maior do que o número total de imigrantes das outras regiões brasileiras.

Tabela 7: Razão Emigrantes/Imigrantes para as Regiões Brasileiras, 1950-1980

Regiões	1950	1960	1970	1980
Norte	0.43	0.51	0.56	0.21
Nordeste	11.55	16.63	17.33	14.16
Sudeste	0.87	0.85	0.80	0.47
Sul	0.21	0.15	0.24	1.05
Centro-Oeste	0.17	0.12	0.11	0.19

Fonte: Cálculos dos autores a partir de Netto Jr. et al. (2003)

Os migrantes nordestinos são os imigrantes mais representativos nas regiões Sudeste e

Norte, enquanto os migrantes do Sudeste são os imigrantes mais representativos no Centro-Oeste e Sul. Segundo Netto Jr. et al. (2003), entre 1970 e 1980, os imigrantes do Sul experimentaram um aumento em sua participação no total de imigrantes do Norte e do Centro-Oeste, enquanto a participação dos imigrantes nordestinos foi decrescendo nestas regiões durante o mesmo período. Além disso, os imigrantes do Sudeste reduziram sua participação entre os imigrantes inter-regiões no Centro-Oeste e Sul, enquanto os mesmos aumentaram sua participação no total de imigrantes registrados na região Norte entre 1970 e 1980. Assim sendo, constata-se que a migração inter-regional foi intensa no Brasil entre 1950 e 1980. Observa-se não só um fluxo migratório da região mais pobre (Nordeste) para a região mais rica (Sudeste), mas também um fluxo migratório dentro das regiões mais pobres (do Nordeste ao Norte) e dentro das regiões mais ricas (Sudeste e Sul) para regiões com menor densidade populacional (Centro-Oeste e Norte). O fenômeno demográfico brasileiro se faz necessário para explicar o fato de que indivíduos que vivem em um estado (região) são susceptíveis de serem contabilizados em um estado ou região diferente da de origem.

A Tabela 8 mostra a fração de brasileiros nascidos e residentes em cada estado selecionados por ano de nascimento. Para tanto foi feito uso dos dados do IBGE, a partir da Pesquisa Nacional de Amostra Domiciliar 2003 (PNAD). A PNAD é uma pesquisa domiciliar anual que contém informações sobre migração, educação, trabalho, renda, etc. Curiosamente, a PNAD permite identificar o estado onde o indivíduo está vivendo atualmente e o estado onde o indivíduo nasceu.

Tabela 8: Fração de Brasileiros Residentes em cada Estado que Nasceram naquele Estado Selecionados de acordo com o Ano de Nascimento

Região Geográfica	Estado	1950	1960	1970	1980
NORTE	RO	0.272	0.184	0.194	0.389
	AC	0.875	0.821	0.844	0.887
	AM	0.731	0.772	0.816	0.867
	RR	0.300	0.357	0.250	0.334
	PA	0.696	0.635	0.710	0.813
	AP	0.555	0.238	0.510	0.660
	TO	0.483	0.386	0.567	0.770
NORDESTE	MA	0.717	0.829	0.890	0.932
	PI	0.891	0.951	0.889	0.954
	CE	0.944	0.947	0.943	0.958
	RN	0.839	0.892	0.813	0.857
	PB	0.924	0.912	0.936	0.936
	PE	0.883	0.901	0.929	0.936
	AL	0.700	0.891	0.945	0.891
	SE	0.878	0.790	0.865	0.885
SUDESTE	BA	0.892	0.919	0.900	0.925
	MG	0.907	0.919	0.880	0.925
	ES	0.708	0.690	0.762	0.769
	RJ	0.700	0.812	0.852	0.915
SUL	SP	0.636	0.634	0.653	0.813
	PR	0.602	0.758	0.895	0.897
	SC	0.796	0.753	0.782	0.809
CENTRO-OESTE	RS	0.972	0.964	0.931	0.971
	MS	0.396	0.537	0.693	0.785
	MT	0.273	0.244	0.333	0.608
	GO	0.607	0.675	0.680	0.684
	DF	0.027	0.072	0.336	0.479

Fonte: Cálculos dos Autores a partir da PNAD 2003/IBGE.

Como demonstrado por Bosch, Bozzoli e Quintana-Domeque (2009), não se levar em conta esta migração seletiva pode levar o pesquisador a estimativas tendenciosas. Estes autores propõem um método de ajuste ao lidar com dados que só tem informações sobre o estado atual de residência do indivíduo, mas não sobre o seu estado de nascimento. Seu método nos permite identificar o efeito da variável relevante (PIB e / ou TMI), dado o ano de nascimento, na altura adulta média para aqueles

indivíduos que nasceram na região e ficaram lá, ou seja, para aqueles que não migram mais tarde.⁶

Seguindo o método de ajustamento para a migração seletiva proposto por Bosch, Bozzoli e Quintana-Domeque (2009), encontra-se mais uma vez que o PIB e altura média são positivamente e significativamente relacionados para todos os grupos demográficos: homens, brancos e não-brancos, e mulheres, brancas e não-brancas. Entretanto, a evidência do efeito seleção da TMI, a associação positiva entre a CMI e a altura média, só é encontrado para não mulheres brancas (ver quadros A1-A4 do apêndice online: http://merlin.fae.ua.es/climent/appendix_Brazil.pdf).

5.2. As desigualdades de rendimento e não-linearidades entre a altura, TMI e do PIB

Bosch, Bozzoli e Quintana-Domeque (2009) discutem a importância de se levar em conta a presença de não-linearidades na relação entre a estatura média adulta e as variáveis relacionadas ao ambiente de nascimento (TMI, PIB e desigualdade de renda). Embora não relatadas aqui, várias regressões foram executadas, onde a altura média foi regredida em várias combinações da TMI, TMI^2 , PIB, PIB^2 e da interação da TMI com o PIB. As regressões estimadas sugerem que os dados não comportam este tipo de não-linearidade.

Também é possível atentar para uma possível associação da desigualdade de renda com a altura adulta média, entretanto, esta análise reduz dramaticamente nossa amostra de 80 para 40 observações. Curiosamente, ao se adicionar a desigualdade de renda (medida pelo índice de Theil), procedendo de acordo com o método de ajuste para a imigração seletiva, obtêm-se resultados semelhantes: enquanto o PIB e a altura média demonstram-se positivamente associados para todos os grupos e, o efeito da TMI na altura média só é positivo para mulheres não-brancas, relatando o efeito seleção (veja tabelas A5-A8 no apêndice online: http://merlin.fae.ua.es/climent/appendix_Brazil.pdf). Além disso, a desigualdade de renda é negativa e estatisticamente significativa associada à altura média só para mulheres não-brancas.

⁶ Utilizando outro conjunto de dados, pode-se realizar um procedimento de re-ponderamento alternativo: ponderar cada observação individual com uma “probabilidade predita” de que o indivíduo nasceu na região s dado que ele vive na região k .

6. Conclusões preliminares

O papel das condições ambientais no nascimento, ou seja, da mortalidade infantil, do PIB e da desigualdade de renda, foram analisados para explicar a altura adulta média das gerações nascidas entre 1950 e 1980 em 20 estados brasileiros. Os resultados preliminares sugerem que o PIB per capita no ano do nascimento é o fator relevante na determinação da estatura adulta média no Brasil durante o período 1950 - 1980, e não a mortalidade infantil no ano de nascimento. Este resultado é consistente com o trabalho anterior de Monasterio, Noguero e Shikida (2005), e parece ser robusto à migração seletiva, à inclusão de desigualdade de renda e, também, robusto às variáveis omitidas, constantes entre os estados brasileiros ou entre coortes. Assim sendo, os resultados sustentam a hipótese de que, no Brasil, durante o período de 1950-1980, a disponibilidade de alimentos durante a infância foi mais importante na determinação da altura adulta média do que a exposição às doenças.

A análise apresentada aqui trás três resultados relevantes: (1) a queda da mortalidade infantil parece não ser um fator relevante para explicar o aumento da estatura média brasileira; (2) A TMI pode ter tido um impacto positivo sobre a altura média das mulheres não-brancas através da seleção: mulheres não-brancas que sobreviveram em um ano de nascimento com altas taxas de mortalidade infantil parecem ser mais altas quando atingem a idade adulta [um resultado consistente com o encontrado por Deaton (2007)]; (3) A desigualdade de renda no ano de nascimento parece ser um forte preditor da altura adulta média para mulheres não-brancas e é negativamente associada com a altura média adulta das mulheres não-brancas.

Ao contrário do que a literatura relatou para o caso espanhol [Bosch, Bozzoli e Quintana-Domeque (2009)], nossos resultados para o caso brasileiro sugerem que o fator limitante do crescimento humano pós 1950 foi a disponibilidade de alimentos, e não a exposição às doenças.

Como ambos os países possuem realidades econômicas distintas, este contraste revela a existência de um possível nexos entre o nível de desenvolvimento do país, o crescimento humano e os fatores associados ao ambiente em que o indivíduo nasceu, ou seja, é possível que em países desenvolvidos a estatura média tenha sido influenciada pela exposição às doenças, enquanto que em países mais pobres a estatura dos indivíduos tenha sofrido maior influência da disponibilidade de alimentos. Esta sugestão, entretanto, requer uma análise um pouco mais elaborada.

Referências:

Akachi, Y. and Canning, D. (2008). “The Mortality and Morbidity Transitions in Sub-Saharan Africa: Evidence from Adult Heights,” PGDA Working Papers 3308, Program on the Global Demography of Aging.

Almond, D. (2006). “Is the 1918 Influenza Pandemic Over? Long-Term Effects of in Utero Influenza Exposure in the Post-1940 U.S. Population,” *Journal of Political Economy*, 114: 672–712.

Almond, D. and Mazumder, B. (2005). “The 1918 Influenza Pandemic and Subsequent Health Outcomes: An Analysis of SIPP Data,” *American Economic Review*, 95: 258–62.

Alves, D. and Belluzzo, W. (2005). “Child Health and Infant Mortality in Brazil,” RES Working Papers 3187, Inter-American Development Bank, Research Department.

Battya, G.D., Shipley, M.J., Gunnell, D., Huxley, R., Kivimaki, M., Woodward, M., Ying Leeb, C.M., and Smith, G.D. (2009). “Height, Wealth, and Health: An Overview With New Data From Three Longitudinal Studies,” *Economics and Human Biology*, 7: 137–52.

Bogin, B. (2001). *The Growth of Humanity*, New York: Wiley-Liss.

Bosch, M., Bozzoli, C., and Quintana-Domeque, C. (2009). “Infant mortality, income, and adult stature in Spain,” FEDEA Working Paper, DT 2009-27.

Bozzoli, C., Deaton, A., and Quintana-Domeque, C. (2009). “Adult height and childhood disease,” *Demography*, 46: 647–69.

Crimmins, E., and Finch, C. (2005). “Infection, inflammation, height and longevity”, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103: 498–503.

Deaton, A. (2007). “Height, Health and Development,” *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104: 13232–7.

Deaton, A. (2008). “Height, Health, and Inequality: The Distribution of Adult Heights in India,” *American Economic Review*, 98: 468–74.

Elo, I., and Preston, S. (1992). “Effects of early life conditions on adult mortality: a review,” *Population Index*, 58: 186–212.

Eveleth, P. and Tanner, J. (1990). *World Wide Variation in Human Growth*, 2nd Ed., Cambridge UK: Cambridge University Press.

Hatton, T. J. (2009). “Infant Mortality and the Health of Survivors: Britain 1910-1950,” Australian National University, mimeo.

Henriksson, Karin M., U. Lindblad, et al. (2001). “Associations between Body Height, Body Composition and Cholesterol Levels in Middle-Aged Men. The Coronary Risk Factor Study in Southern Sweden (CRISS),” *European Journal of Epidemiology*, 17: 521–26.

Komlos, J. 1994. “Stature, Living Standards, and Economic Development: Essays in Anthropometric History,” Books by John Komlos, Department of Economics, University of Munich, number 11.

Linares, C. and Dejun, S. (2005). “Body Mass Index and Health among Union Army Veterans: 1891-1905,” *Economics and Human Biology*, 3: 367–87.

Malcolm, L. (1974). “Ecological factors relating child growth and nutritional status,” in *Nutrition and Malnutrition: Identification and Measurement*, (eds.) A. Roche and F. Falkner, 329–52. New York: Plenum Press.

Monasterio, L. M., Noguerol, L. P., Shikida, C. D. (2006). “Growth and inequalities of height in Brazil (1939-1981),” MPRA Paper 769, University Library of Munich, Germany, revised July 2006.

Netto Jr. J. L S. (2003). “Fluxo migratório e dispersão das rendas per capita estaduais: uma análise por dados em painel no período de 1950 – 2000,” *Revista Econômica do Nordeste*, 34: 379–404.

Oliveira, C. W. A, Ellery Jr., R. Sandy, D. (2007) “Migração e diferenciais de renda: teoria e evidências empíricas,” In: *Ensaio de Economia Regional e Urbana*. Book by Alexandre X. Y. Carvalho, Carlos W. A. Oliveira, José A. Mota and Marcelo Piancastelli, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

Schmidt, I., Jørgensen, M., and Michaelsen, K. (1995). “Height of Conscripts in Europe: Is Postneonatal Mortality a Predictor?” *Annals of Human Biology*, 22: 57–67.

Schultz, P. (2009). “Populations and Health Policies,” Yale University, Economic Growth Center

Discussion Paper, No. 974.

Silventoinen, K. (2003). “Determinants of Variation in Adult Body Height.” *Journal of Biosocial Science*, 35: 263–85.

Steckel, R. (2005). “Young Adult Mortality Following Severe Physiological Stress in Childhood: Skeletal Evidence,” *Economics and Human Biology*, 3: 314–28.

Steckel, R. (2009). “Heights and human welfare: recent developments and new directions,” *Explorations in Economic History*, 46: 1–23.

Tanner, J. (1994). “Introduction: Growth in Height as a Mirror of the Standard of Living,” In: *Stature, Living Standards, and Economic Development: Essays in Anthropometric History*, Books by John Komlos, Department of Economics, University of Munich, number 11.