

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

GABRIELA BEZERRA DE MEDEIROS

POBREZA ANTROPOMÉTRICA NO BRASIL

**JOÃO PESSOA
2012**

GABRIELA BEZERRA DE MEDEIROS

POBREZA ANTROPOMÉTRICA NO BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal da Paraíba em cumprimento às exigências para obtenção do título de Mestra em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Erik Alencar de Figueiredo

JOÃO PESSOA
2012

POBREZA ANTROPOMÉTRICA NO BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, como requisito para a conclusão do curso de Mestrado em Economia.

Submetida à apreciação da banca examinadora, sendo aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Erik Alencar de Figueiredo
Departamento de Economia/PPGE-UFPB
Orientador

Prof. Dr. José Luis da Silva Netto Júnior
Departamento de Economia/PPGE-UFPB
Examinador Interno

Prof. Dr. André de Mattos Marques
Departamento de Economia/PPGE-UFRN
Examinador Externo

As criancinhas que passam fome, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me conceder a vida, a sabedoria e a oportunidade de realizar este trabalho.

Ao professor Erik pela orientação, ensinamento e disponibilidade não apenas neste trabalho, mas durante todo o curso de mestrado.

Aos meus pais João Bosco e Rita de Cássia pelo amor incondicional, apoio e confiança ao longo da minha vida.

Ao dileto Edilean Kleber por todo carinho, amor, paciência, ajuda, críticas e companheirismo.

As minhas queridíssimas irmãs Fernanda e Iaponira pelas constantes preocupações, por existirem, pelo amor eterno e pelas melhores risadas do mundo.

Aos membros da Banca Examinadora, pelas críticas e sugestões.

Aos professores Liédje Siqueira, Ignácio Tavares e José Luis por terem dado um apoio especial durante a minha formação acadêmica.

Aos demais professores do PPGE por formarem uma grande equipe a fim de partilharem seus conhecimentos.

A minha interseção Alex Renan Bezerra pelas longas horas de estudos, ajudas, amizade e risadas.

Aos meus colegas e amigos do curso de mestrado Cleiton, Sabrina, Ramailda, Fernanda Leite, Maria de Fátima, Ana Raquel, Danilo, Kennedy, Emanuelle, Fernanda Braga, Julliana, Allyne, Paulo Roberto, Rebeca, Kaio, André, Edson e Laércio por todos os bons momentos de alegria, estudos e reuniões sociais.

As carismáticas Teresinha, Risomar e Carol pelo apoio e disponibilidade de sempre.

A minha amiga-irmã Nadja Simone por sua sincera e adorável amizade além das "fronteiras da sala de aula". Também quero agradecer a Tia Penha, Divinha e Ethy pelo carinho de sempre.

A minha família, especialmente meus avós paternos (com saudade), avós maternos e Tia D'arc pelo carinho a mim dedicado.

Ao programa REUNI pelo apoio financeiro ao longo do curso.

Ao grupo de economia social pelas tardes de discussão e reflexão.

A Dona Diva pelas orações, cuidado e carinho.

A todos, o meu agradecimento!

É Proibido

É proibido chorar sem aprender, levantar-se um dia sem saber o que fazer, ter medo de suas lembranças. É proibido não rir dos problemas, não lutar pelo que se quer. Abandonar tudo por medo, não transformar sonhos em realidade.

É proibido não demonstrar amor, fazer com que alguém pague por tuas dúvidas e mau-humor. É proibido deixar os amigos, não tentar compreender o que viveram juntos. Chamá-los somente quando necessita deles.

É proibido não ser você mesmo diante das pessoas, fingir que elas não te importam, ser gentil só para que se lembrem de você, esquecer aqueles que gostam de você.

É proibido não fazer as coisas por si mesmo, não crer em Deus e fazer seu destino, ter medo da vida e de seus compromissos, não viver cada dia como se fosse um último suspiro.

É proibido sentir saudades de alguém sem se alegrar, esquecer seus olhos, seu sorriso, só porque seus caminhos se desconstruíram, esquecer seu passado e pagá-lo com seu presente.

É proibido não tentar compreender as pessoas, pensar que as vidas deles valem mais que a sua, não saber que cada um tem seu caminho e sua sorte.

É proibido não criar sua história, deixar de dar graças a Deus por sua vida, não ter um momento para quem necessita de você, não compreender que o que a vida te dá, também te tira.

É proibido não buscar a felicidade, não viver sua vida com uma atitude positiva, não pensar que podemos ser melhores, não sentir que sem você este mundo não seria igual.

Pablo Neruda.

RESUMO

Este trabalho analisa o *status* nutricional das crianças brasileiras menores de cinco anos de idade. Primeiro, são construídos indicadores de pobreza antropométrica e testado se as mudanças ocorridas entre os anos de 1996 e 2006 foram estatisticamente significativas. Os dados utilizados são da Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde (PNDS). Para o período em análise, constata-se significativas reduções na pobreza antropométrica e, em especial, nos indicadores de desnutrição crônica. Para analisar os determinantes do *status* nutricional das crianças, estimam-se modelos de regressão multinível e linear. Os resultados encontrados mostram que: i) a educação da mãe afeta positivamente o *status* nutricional das crianças, sendo este impacto maior no curto prazo; ii) a renda domiciliar per capita tem um efeito positivo e significativo somente para as crianças com mais de 24 meses; iii) a altura da mãe afeta positivamente o *status* nutricional das crianças com um maior impacto no curto prazo; iv) as crianças que vivem na região Norte tendem a apresentar um *status* nutricional inferior ao das crianças de outras localidades do país; e v) a realização de pré-natal tem efeito positivo sobre os indicadores de nutrição para as crianças com menos de 24 meses.

Palavras Chaves: Pobreza; Antropometria; *Status* Nutricional.

ABSTRACT

This paper analyzes the nutritional status of Brazilian children under five years old. First, the anthropometric poverty indicators are constructed and tested whether the changes between 1996 and 2006 were statistically significant. The data used are from the National Research of Demographics and Health (NRDH). For the period under review, there are significant reductions in poverty anthropometric and, in particular, indicators of chronic malnutrition. Multilevel and linear regression models and linear are estimated to analyze the determinants of nutritional status of children. The results show that: i) mother's education positively affects the nutritional status of children with a greater impact in the short term; ii) per capita household income has a positive and significant only for children over 24 months; iii) there's a positive impact of the mother's height on the weight-for-age and height-for-age indicators; iv) children living in the North tend to have lower nutritional status; v) the realization of prenatal has the positive effect on indicators of nutrition for children under 24 months.

Keywords: Poverty; Anthropometric; Nutritional Status.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: <i>z-score</i> Altura para Idade	25
Figura 2: <i>z-score</i> Peso para Altura	25

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Vantagens e desvantagens das medidas do <i>status</i> nutricional	16
Quadro 2: Variáveis utilizadas no modelo estimado	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Estatística Descritiva	24
Tabela 2:	Índices Antropométricos	27
Tabela 3:	Proporção de Pobres Antropometricamente	28
Tabela 4:	Hiato Antropométrico	29
Tabela 5:	FGT Antropométrico	29
Tabela 6:	Testes do Modelo Multinível	36
Tabela 7:	Regressão Antropométrica (Modelo de Regressão Linear)	37
Tabela 8:	Regressão Antropométrica (Modelo de Regressão Linear dividido por faixas etárias)	42
Tabela A1:	Participação relativa de gastos com alimentos	50
Tabela A2:	Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas nas regressões	51
Tabela A3:	Regressão Antropométrica (Modelo de Regressão Multinível)	53

SUMÁRIO

Capítulo 1	Introdução	12
Capítulo 2	Antropometria	15
	2.1 Definição e Medidas	15
	2.1.1 O Z-score	17
	2.2 Uma breve revisão da literatura	18
	2.3 Mensuração de pobreza antropométrica	22
	2.4 Dados	25
	2.5 Resultados Antropométricos	27
Capítulo 3	Determinantes do <i>status</i> nutricional das crianças	32
	3.1 Modelo Teórico	32
	3.2 Modelo Empírico	34
	3.3 Resultados dos determinantes do <i>Status</i> Nutricional	37
	3.3.1 Características da família	40
	3.3.2 Características das crianças	41
	3.3.3 Características do domicílio	42
	3.3.4 Características da comunidade	42
	3.3.5 Determinantes do Z-score por grupos de idade	43
Capítulo 4	Conclusão	46
	Referência	48
	Anexo	53
	Apêndice	58

Capítulo 1: Introdução

Nos últimos anos, os processos de abertura comercial, controle inflacionário e expansão de programas governamentais de transferência de renda refletiram em melhorias nos indicadores sociais brasileiros, tais como pobreza monetária, desigualdade de renda e bem-estar social.¹ Como mostram Figueiredo e Ziegelmann (2009), o padrão distributivo da renda *per capita* entre 1987 e 2005 apresentou alterações estatisticamente significativas, sendo estas condizentes com um maior nível de bem-estar econômico.

Embora o Brasil tenha uma das maiores desigualdades de renda do mundo, observa-se que a partir de meados da década de 1990, esse nível de desigualdade tem diminuído.² De acordo com Soares (2006), 1/4 da diminuição da desigualdade de renda para o período entre 1995 e 2004 foi decorrente de transferência de renda, e 3/4 deu-se através da redução da desigualdade nos rendimentos do trabalho.

Referindo-se especificamente aos níveis de pobreza, Barros et al. (2001) e Ramos e Santana (2003) encontram evidências de uma redução da pobreza de renda no Brasil para o período de 1987 a 2001. Esses autores observaram reduções no número de pobres e indigentes, e na intensidade e severidade da pobreza, além de uma melhoria na distribuição de renda entre tais indivíduos.

Não obstante tenha havido uma melhoria nos indicadores sociais, o mesmo não parece ter acontecido com o consumo de alimentos no que se refere a progressos nutricionais. De acordo com os dados da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF)³, entre 1995 e 2003 a participação relativa dos gastos com alimentos importantes para uma alimentação considerada nutritiva e saudável tem sido reduzido. Alguns exemplos disso foram os gastos relativos com frutas e sucos (-8,91%), verduras (-8%), carne bovina (-7,9%), carne de frango (-5,01%), leites e derivados (-1,34%) e feijões e outras leguminosas (-0,53%). Por outro lado, pode-se observar que o consumo de alimentos considerados menos nutritivos aumentaram a sua participação, como foi o caso dos refrigerantes (57,04%), das refeições prontas e misturas industrializadas (52,67%), da gordura animal (40,26%), e biscoitos (29%). Schlindwein (2006) mostra que essa mudança significativa no padrão de consumo alimentar das famílias brasileiras pode ser observada desde a década de 1970 e os determinantes dessa mudança

¹ Ver Neri e Considera (1996), Rocha (2003), Barros et al. (2000) e Neri (2006).

² Ver Barros et al. (2006), Ferreira et al. (2006), Hoffman (2006), Soares (2006), Silveira Neto (2007).

³ Ver Tabela A1 em anexo.

estariam relacionados ao custo de oportunidade do tempo da mulher⁴, urbanização, níveis de renda e composição familiar.

Diante disso, levanta-se a hipótese de que a redução na pobreza monetária e as transformações expressivas na distribuição de renda não refletiram em uma melhoria do *status* nutricional e, assim, em um maior bem-estar das famílias. Isso ocorre porque o conceito de pobreza deve incorporar outros fatores além de uma escassez de renda. De acordo com a teoria das capacitações, proposta inicialmente por Sen (1983, 1984), pobreza deve ser compreendida como privação de capacitações básicas, ou seja, a ausência de oportunidades para realizar alguns níveis mínimos de funcionamentos. Os funcionamentos vão desde as questões essenciais de como estar bem-nutrido, ter uma boa saúde até as coisas mais complexas como ser feliz, ter respeito próprio e participar da vida social. Dado isto, as capacitações representam a liberdade de uma pessoa para realizar combinações alternativas de funcionamentos.

O presente trabalho busca analisar um importante fator no conjunto de funcionamentos que é o *status* nutricional das crianças brasileiras. A criança com déficit nutricional está associada a uma maior morbidade e mortalidade na infância, menor desempenho educacional e, inclusive, menor produtividade na idade adulta. (SAÚDE BRASIL, 2010). A partir dos dados da Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde (PNDS), será utilizada a antropometria como ferramenta para a avaliação da condição nutricional das crianças. Em seguida, serão construídos indicadores de pobreza antropométrica e testado se estes apresentaram mudanças estatisticamente significativas entre o período de 1996 e 2006.

Além dos objetivos descritos acima, este trabalho também analisará os efeitos das características das crianças, das características familiares e dos fatores sócio-econômicos sobre o *status* nutricional das crianças. É importante destacar que as circunstâncias durante a infância e/ou as características dos pais são reconhecidos como determinantes da desigualdade de oportunidades na saúde, que é tida como a mais injusta na literatura sobre responsabilidade e compensação.⁵

Dito isso, este trabalho é constituído por mais quatro capítulos, além desta introdução. O segundo capítulo apresenta as medidas antropométricas, uma breve revisão da literatura e as formas de mensuração da pobreza antropométrica. No capítulo 3, tem-se um modelo

⁴ Maior participação da mulher no mercado de trabalho.

⁵ Ver Roemer, 1998; Fleurbaey, 2008; Fleurbaey e Schokkaert, 2009; Jusot et al. 2010.

teórico e empírico, os resultados e a análise dos seus determinantes do *status* nutricional das crianças. O quarto capítulo é reservado para as devidas conclusões.

Capítulo 2: Antropometria

2.1 Definição e Medidas

A antropometria estuda as proporções e medidas do corpo humano podendo ser definida como uma parte da Antropologia (MICHELS, 2000). É um método comumente utilizado por apresentar baixo custo, não invasivo, universalmente aplicável, de boa aceitação por parte da população e extremamente útil para rastrear a obesidade, além de ser objetivo e sensível para detectar precocemente alterações no *status* nutricional (ARAÚJO; CAMPOS, 2008). Através da antropometria é possível mensurar o *status* nutricional dos indivíduos e, em particular, das crianças e adolescentes em fase de crescimento. Ela está dividida em cinco categorias, a saber: a somatometria, que consiste na avaliação das dimensões corporais dos indivíduos; a cefalometria, que se ocupa do estudo das medidas da cabeça do indivíduo; a osteometria, que tem como finalidade o estudo dos ossos cranianos; a pelvimetria, que trata das medidas pélvicas; e a odontometria que se ocupa do estudo das dimensões dos dentes e das áreas dentárias.

Este trabalho foca na somatometria. Dentro desta categoria, são quatro as variáveis comumente empregadas para a análise antropométrica: idade, sexo, altura ou comprimento (doravante altura) e peso.⁶ Fazendo uso dessas variáveis e dependendo do tipo do programa de avaliação a ser desenvolvido, têm-se um indicador antropométrico que melhor se adapta ao programa. Por exemplo, o índice peso para altura é um identificador de desnutrição aguda, sendo útil para avaliar populações durante curtos períodos de tempo. Por outro lado, o indicador altura para idade é um indicador de desnutrição crônica e, portanto, adequado para avaliar mudanças no *status* nutricional no longo prazo. Segundo Monteiro e Conde (2000), um dos maiores problemas enfrentados por países em desenvolvimento é a desnutrição infantil, caracterizada pelo emagrecimento extremo e/ou pelo comprometimento grave do crescimento linear da criança, seja pela elevada frequência, ou pelos danos associados a tais condições nutricionais.

Para mensurar o *status* nutricional de crianças, os índices antropométricos são calculados tendo como referência as características de uma população de crianças cujo crescimento é considerado normal. Esses gráficos de crescimento são apresentados pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 2006) e adotados pelo Ministério da Saúde do Brasil no ano de 2007. Segue-se esse padrão de referência internacional porque, independente do

⁶ O comprimento é utilizado para o caso de crianças menores de 24 meses porque essas foram medidas deitadas.

grupo étnico ou do lugar onde vivem, se as crianças forem bem-nutridas e saudáveis, elas terão medidas antropométricas semelhantes à população de referência. Nesse caso, as diferenças no crescimento das crianças até 5 anos refletem mais as diferenças ambientais que as genéticas ou étnicas.

São três os indicadores usualmente utilizados na avaliação do *status* nutricional da criança:

- **Altura para Idade (A/I):**

Uma criança com desnutrição crônica apresenta uma baixa altura em relação às crianças saudáveis da mesma idade. Essa baixa estatura é decorrente de diversos fatores de longo prazo, tais como o consumo insuficiente de proteínas e energia, as infecções frequentes, as inadequadas práticas alimentares e pobreza. As crianças de baixa estatura com até dois anos de idade podem ter seu quadro reversível e assim acelerar seu crescimento em direção às crianças com estatura ideal para sua idade. Já para as crianças maiores de dois anos, o impacto de uma intervenção pode não obter os resultados desejados (BEATON et al., 1990). Isso ocorre porque, após essa idade, o crescimento das crianças com desnutrição crônica pode não voltar a ser igual ao de uma criança normal, fazendo com que essas crianças levem esse efeito para o resto de suas vidas. (SAÚDE BRASIL, 2010).

O reconhecimento do resultado de uma criança com baixa estatura tendo como base a altura para idade deve ser utilizado para fins de implantação e avaliação de políticas sociais. No entanto, recomenda-se que o monitoramento dessas políticas seja feito no longo prazo, uma vez que o indicador A/I não sofre alterações significativas em curtos períodos de tempo.

- **Peso para Altura (P/A):**

Para Waterlow et al. (1977), o indicador peso para altura representa o *status* atual de nutrição. A criança desnutrida é aquela que possui um peso abaixo do esperado para uma criança saudável com a mesma altura. Esse tipo de desnutrição é denominado de desnutrição corrente ou aguda, e tem como causa o consumo inadequado de alimentos, doenças, práticas alimentares incorretas, infecções, ou uma combinação desses fatores. É importante destacar que, para este tipo de desnutrição, o caso pode ser reversível no curto prazo. Dessa forma, o indicador P/A é apropriado para examinar os efeitos dos fatores de curto prazo, (tais como variações sazonais no fornecimento de alimentos e/ou doenças) sob o déficit nutricional das crianças.

- **Peso para Idade (P/I):**

Neste indicador, uma criança com baixo peso para sua idade apresenta uma medida composta de desnutrição aguda e desnutrição crônica (WATERLOW et al. 1977).. Como as causas desse tipo de desnutrição podem ser diversas (doenças, alimentação inadequada, pobreza, entre outras), o indicador P/I não permite separar os motivos de curto e de longo prazo da insuficiência nutricional.⁷ Para fins práticos, esse indicador é recomendado para avaliar mudanças na magnitude da desnutrição ao longo do tempo.

O Quadro 1 sumariza as vantagens e desvantagens dos diferentes indicadores que medem o *status* nutricional dos indivíduos fazendo uso das variáveis antropométricas peso e altura combinadas a idade e sexo.

Quadro 1: Vantagens e desvantagens das medidas do *status* nutricional

	Peso para Idade	Altura para Idade	Peso para Altura
Vantagem	Pode refletir ambos os tipos de desnutrição: presente (aguda) e passada (crônica).	É visto como uma medida do <i>status</i> nutricional de longo prazo.	Identifica crianças sofrendo de desnutrição corrente ou aguda.
Desvantagem	Esse indicador não consegue diferenciar se o caso é de desnutrição aguda ou crônica.	Não se pode medir mudanças de desnutrição no curto prazo.	É uma medida limitada dada a sua sensibilidade a sazonalidade.

Fonte: Elaboração própria

2.1.1 O Z-score

Os indicadores apresentados na seção anterior podem ser expressos em termos de *z-scores*⁸, percentil ou porcentagem da mediana, de modo que seja comparado com uma população em desenvolvimento normal, denominada de população de referência. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (1986) embora existam outros métodos de estimação o uso da pediatria *z-score* é melhor, por homogeneizar a apresentação, a análise e a interpretação dos dados antropométricos para a avaliação nutricional de uma população. Além disso, esse método tem vantagem em relação a usar diretamente as medidas antropométricas pelo fato de

⁷ Além disso, Dibley et al. (1987) destacam que o indicador P/I possui ampla distorção em relação a faixa etária e sexo.

⁸ A estatística Z (*standard score*) baseia-se em uma distribuição normal. Ela mede quanto um determinado resultado afasta-se da média em unidades de desvio padrão.

que ele viabiliza a comparação entre diferentes idades e sexos, dada a padronização a que se presta (REIS; CRESPO, 2009).

Para a construção dos *z-scores*, a literatura utiliza duas variáveis antropométricas, altura e peso. Essas variáveis combinadas com idade e sexo resultaram nos indicadores antropométricos peso para altura (P/A), altura para idade (A/I) e peso para idade (P/I). De acordo com o padrão internacional (WHO, 1986), os índices *z-scores* de desenvolvimento nutricional são determinados da seguinte maneira:⁹

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - M_{ij}}{\sigma_{ij}} \quad (1)$$

onde z_{ij} é o j -ésimo *z-score* para o indivíduo i , x_{ij} é o indicador antropométrico j para o indivíduo i , M_{ij} e σ_{ij} são, respectivamente, a mediana e o desvio-padrão da população de referência para o indivíduo i e indicador antropométrico j . O conjunto de indivíduos é formado de crianças entre 0 e 5 anos de idade. O j assume os seguintes valores: 1 para denotar o indicador P/A, 2 para A/I, e 3 para P/I.

O *z-score* do i -ésimo indivíduo em desenvolvimento de acordo com a variável antropométrica $j = (1,2,3)$ será o resultado da diferença entre o valor antropométrico x e a mediana M , dividido pelo desvio padrão. Essas duas últimas medidas corresponde ao sexo e idade da população de referência. Em outras palavras, estes escores vão indicar o desvio do indicador antropométrico de cada criança em relação à população de referência que apresenta o melhor indicador referente a sua idade e sexo. Desse modo, um *z-score* de peso para altura igual a zero quer dizer que a criança tem o peso correto para a idade e sexo.

2.2 Uma breve revisão da literatura

No final da década de 1970, os historiadores econômicos se mostraram interessados no comportamento da estatura através do tempo como uma medida alternativa de qualidade de vida. Fogel (1986, 1987, 2004, 2004b) destaca-se pelo pioneirismo em combinar variáveis nutricionais, biomédicas e antropométricas norteando às condições de saúde e suas consequências na economia do bem-estar. Nas suas contribuições, esse autor relacionou a existência de doenças crônicas, deficiência e mortalidade infantil com variáveis antropométricas, como altura e índice de massa corporal.

⁹ Para detalhes, ver apêndice A.

Steckel (1995) considera a altura como um bom indicador de qualidade de vida e de desenvolvimento econômico. Com base nisso, esse autor compara o índice de Gini com a média de altura das populações analisadas e conclui que uma pior distribuição de renda acarretaria uma menor estatura média das pessoas de um determinado país.

Monasterio et al. (2005) analisam as alturas dos brasileiros a partir dos dados antropométricos e econômicos da POF de 2002-2003. Os autores constataram diferenças regionais no Nordeste e Norte, por volta de dois centímetros abaixo da média nacional. Além disso, as *proxies* relacionadas às condições de vida até a adolescência e variáveis regionais influenciaram a altura dos indivíduos da amostra.

Reis e Crespo (2009) usam os dados do suplemento de saúde da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2003, da POF de 2002/2003 e da PNDS de 2006 para avaliar o impacto da renda domiciliar sobre a saúde infantil. Para tanto, eles utilizam as medidas do *z-score* do peso, *z-score* da altura e da saúde auto-referida. Os resultados obtidos mostram que crianças mais pobres tendem a ter condições de saúde significativamente piores do que crianças mais ricas, e que crianças mais ricas normalmente se recuperam melhor de choques negativos de saúde. Além disso, os autores destacam que aquelas crianças menos saudáveis tendem a ter sua capacidade produtiva menor no futuro, o que pode constituir em um importante mecanismo de transmissão intergeracional de desigualdades socioeconômicas.

Camelo et al. (2009) avaliam o impacto do Programa Bolsa Família sobre a segurança alimentar dos domicílios beneficiários e sobre indicadores da saúde, a saber: medidas antropométricas e mortalidade infantil. Utilizando os dados da PNDS 2006, eles concluem que o Programa Bolsa Família contribui para que os domicílios saiam da condição de insegurança leve. Além disso, o Programa eleva a probabilidade de a criança ter peso adequado para sua idade e altura quando comparado a crianças com sobrepeso. Todavia, esse mesmo efeito não é encontrado para crianças abaixo do peso. Com relação à mortalidade infantil, o Bolsa Família não apresenta impactos sobre sua redução.

Lopez-Pablos (2009) utiliza a antropometria como uma dimensão da pobreza multidimensional a fim de reinterpretar o significado fisiológico da existência de diferentes tipos de desnutrição presentes nas crianças argentinas. Através dos índices antropométricos bidimensionais FGT, Sen e Gini, os resultados mostram que as crianças desnutridas terão as suas capacidades cognitivas e culturais afetadas, além de distribuições de renda desiguais.

Em relação aos determinantes do *status* nutricional, Haddad e Haddinot (1994) examinam os efeitos da distribuição de renda para as famílias da Costa do Marfim e

encontram que o aumento da proporção de renda em dinheiro melhora o estado antropométrico das crianças, sendo este efeito maior para os meninos.

Sahn e Alderman (1997) exploram os determinantes das medidas antropométricas de nutrição para um grupo formado por crianças com até 24 meses de idade e um outro grupo com crianças entre 25 e 72 meses. O resultado do estudo mostra que aumentos nos rendimentos familiares e a transferência de renda tem um impacto maior no indicador antropométrico de nutrição infantil do que em outras fontes. Além desse resultado, a educação da mãe é um significativo determinante de altura para idade para as crianças com até dois anos de idade. Os autores concluem que a educação e os esforços para melhorar as práticas de cuidado das crianças são melhores aproveitados se forem destinadas as mães de crianças jovens.

Girma e Genebo (2002) analisam o impacto dos fatores socioeconômico e demográfico sobre o status nutricional das mães em idade fértil e das crianças menores de cinco anos de idade, na Etiópia. Os autores mostram que a maioria das variáveis socioeconômicas que afetam o estado nutricional das mulheres (mães) também afetam o estado nutricional das crianças. Foi encontrado que tanto as variáveis socioeconômicas quanto as variáveis demográficas têm uma influência significativa sobre as chances de deficiência energética crônica em mulheres e desnutrição em crianças. Os autores constatarem também que o *status* econômico do domicílio, a educação dos pais, o número de consultas pré-natais da mãe, o acesso a serviços de saúde são determinantes importantes na desnutrição crônica das crianças.

Nakabo-Ssewanyana (2003) estuda os principais determinantes da segurança alimentar e estado nutricional infantil entre as famílias pobres em Kampala, capital de Uganda. Ela observa que a insegurança alimentar e a desnutrição das crianças são sérios problemas entre as famílias pobres, sendo a desnutrição crônica o problema nutricional que mais prevalece entre as crianças abaixo de 5 anos de idade. Além disso, a autora encontra que um aumento da renda pode vir a ser um meio eficaz de reduzir esse problema. No longo prazo, a educação da mãe impacta na nutrição das meninas, enquanto que a educação dos pais tem um forte impacto sobre o estado nutricional dos meninos. No curto prazo, um aumento na renda tende a ter um maior efeito sobre a nutrição das meninas quando comparado a dos meninos.

Silva (2005) estuda os fatores biológicos, sociais e econômicos que contribuem para a desnutrição utilizando os dados da DHS para a Etiópia. A autora encontra que fatores biológicos, tais como a idade da criança e altura da mãe, fatores sociais e econômicos, tais

como a riqueza da família e da mãe são importantes determinantes do *status* nutricional da criança. O acesso à água e saneamento em nível de comunidade também se mostram estatisticamente significativos na probabilidade de afetar o peso de uma criança, embora o impacto de acesso à água seja menor para crianças que viviam em áreas rurais.

Kabubo-Mariara et al. (2009) analisam os determinantes do *status* nutricional das crianças no Quênia. As conclusões desses autores são que os meninos sofrem mais de desnutrição que as meninas, e as crianças de nascimentos múltiplos têm mais probabilidade de serem subnutridas do que as de nascimento único. Dentre os fatores determinantes do *status* nutricional das crianças, eles destacam que: a educação materna é mais importante do que a educação do pai; o uso de serviços de saúde pública tem um efeito positivo; e os bens domésticos também são relevantes, mas para esse fator a nutrição melhora a taxas decrescentes.

Abalo (2009) modela e estima os determinantes da desnutrição antropométrica para Togo, avaliando o impacto da riqueza não monetária da família e outros aspectos sócio-demográficos. As estimativas econométricas produziram os seguintes resultados: o estado de saúde das crianças deteriora-se para além da idade de seis meses, quando o processo de desmame geralmente começa; em geral, as meninas tem um melhor quadro nutricional do que os meninos; o bem-estar social contribui para a condição de melhoria no quadro nutricional das crianças; o tamanho da família e a escolaridade da mãe são fatores determinantes para o *status* nutricional.

No âmbito nacional também é possível encontrar trabalhos que procuram analisar os determinantes do *status* nutricional. Olinto et al. (1993) investigam os determinantes da desnutrição infantil em populações de baixa renda na cidade de Pelotas/RS. Foram averiguados os efeitos das variáveis socioeconômicas, ambientais, reprodutivas, de morbidade, de cuidados maternos, de peso ao nascer e de amamentação sobre dois indicadores nutricionais, a saber: peso para altura e altura para idade. Os autores observaram elevadas prevalências de déficits nutricionais para os dois indicadores em análise, o que seria reflexo das péssimas condições socioeconômicas das áreas estudadas.

Oliveira et al. (2011) comparam o *status* nutricional de crianças cadastradas no programa bolsa família com as crianças não beneficiárias. Além disso, os autores buscam analisar os determinantes desse déficit nutricional. A pesquisa conta com uma amostra de 443 crianças, com idade entre seis e 84 meses, no município de Paula Candido (Minas Gerais). Os

resultados indicam que não há diferença estatisticamente significativa entre o *status* nutricional das crianças beneficiárias e não beneficiárias.

Ferreira et al. (2011) procuram caracterizar o *status* nutricional de crianças residentes nas comunidades rurais na faixa etária entre cinco e nove anos, e comparar com as variáveis tempo de amamentação exclusiva, renda familiar, escolaridade da mãe e número de membros na família destas crianças, residentes em nove comunidades rurais de Diamantina (Minas Gerais). São utilizadas medidas antropométricas de peso e estatura, construídos índices e estabelecidos pontos de corte segundo as curvas do NCHS (*National Center Health Statistic*). Os dados revelam que o risco nutricional é maior para as crianças que não foram amamentadas até os seis meses de idade. Verifica-se também que o estado nutricional é afetado pelo número de membros na família e pela escolaridade da mãe. Por fim, os autores observam que o risco nutricional está atingindo as famílias de baixa renda e com difícil acesso aos serviços de saúde.

2.3 Mensuração de pobreza antropométrica

Nesta seção, reporta-se a forma de mensuração da pobreza antropométrica de acordo com o grau de privação nutricional. Uma vez que o indicador P/I não permite separar os motivos de curto e de longo prazo da deficiência nutricional, este trabalho considera a pobreza antropométrica com base em dois indicadores: P/A, para representar a desnutrição aguda; e A/I, para representar desnutrição crônica leve.¹⁰ Adicionalmente, a criança com déficit nutricional de acordo com esses dois indicadores apresenta-se em um estado de desnutrição crônica grave.

Posto isto, é possível classificar o estado antropométrico da criança de acordo com a gravidade de cada déficit nutricional. Isto é feito levando-se em conta que, para cada *z-score*, haverá um limite que segue os padrões da Organização Mundial de Saúde. Assim, denotando os *z-scores* para P/A e A/I de z_{i1} e z_{i2} , serão desnutridas aquelas crianças que apresentarem pelo menos um z_{ij} ($j = 1,2$) menor do que -2. Para ordenar o grau de privação antropométrica, constrói-se a variável α da seguinte forma:

¹⁰ Para a classificação dos diferentes tipos de desnutrição, ver Waterlow et al. (1977).

$$\alpha_i = \begin{cases} 0 & \text{se } z_{i1} > -2 \text{ e } z_{i2} > -2 \quad (\text{Normal}) \\ 2 & \text{se } z_{i1} < -2 \quad (\text{Desnutrição Aguda}) \\ 3 & \text{se } z_{i2} < -2 \quad (\text{Desnutrição Crônica Leve}) \\ 4 & \text{se } z_{i1} < -2 \text{ e } z_{i2} < -2 \quad (\text{Desnutrição Crônica Grave}) \end{cases} \quad (2)$$

Pode-se observar que, ao passo que os valores da variável alfa aumentam, tem-se também um aumento do déficit antropométrico. Como mostra a expressão (2), será considerada normal ($\alpha_i = 0$) aquela criança com os índices z_{i1} e z_{i2} maiores que -2. As crianças com o índice z_{i1} menor que -2 encontram-se no quadro de desnutrição aguda ($\alpha_i = 2$). Aquelas crianças com z_{i2} menor que -2 estão com desnutrição crônica leve ($\alpha_i = 3$). Por fim, as crianças com z_{i1} e z_{i2} menores que -2 são classificadas dentro do estado de desnutrição crônica grave ($\alpha_i = 4$).

Tal como Lopez-Pablos (2009), a pobreza antropométrica será mensurada através dos seguintes indicadores: proporção de pobres antropométricos, hiato da pobreza antropométrica e o índice FGT antropométrico. Para que estes indicadores aproveitem a estrutura analítica que supõem uma renda positiva, as variáveis z_{i1} e z_{i2} são escalonadas para assumirem apenas valores reais positivos. Dado que as variáveis antropométricas tendem a seguir uma distribuição normal com mediana igual a zero, os índices z_{i1} e z_{i2} foram escalonados da seguinte forma:

$$\begin{aligned} z'_{i1} &= z_{i1} + |\min(z_{i1})| \in \mathbb{R}^+ \\ z'_{i2} &= z_{i2} + |\min(z_{i2})| \in \mathbb{R}^+ \end{aligned} \quad (3)$$

onde z'_{ij} é valor de z_{ij} escalonado e $\min(z_{ij})$ é o menor valor de z_{ij} , para $j=1,2$.

Após realizado o escalonamento, a proporção de pobres antropométricos de acordo com o índice z'_{ij} é calculada da seguinte maneira:

$$P_{\alpha_i(2)} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N I(z'_{i1} \leq \bar{z}_{i1}) \quad (4a)$$

$$P_{\alpha_i(3)} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N I(z'_{i2} \leq \bar{z}_{i2}) \quad (4b)$$

em que $\bar{z}_{ij} = -2 + |\min(z_{ij})|$, para $j=1,2$.

A proporção de pobres antropométricos (P) é uma medida de pobreza que apenas mede a sua extensão, não capturando a intensidade da pobreza. No caso antropométrico, se uma criança pobre melhora seu estado antropométrico e se aproxima da linha de pobreza, o

índice de proporção de pobres não se altera embora essa criança esteja em uma situação melhor.

O hiato da pobreza antropométrica corresponde ao valor médio da distância do déficit antropométrico em relação ao limiar ($\bar{z}_{ij}$), em que o fator de ponderação destinado a cada criança pobre antropometricamente depende do seu déficit nutricional em relação à linha de pobreza. Será calculado para as duas variáveis (z'_{i1}, z'_{i2}), como segue:

$$H_{\alpha_i(2)} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(1 - \frac{z'_{i1}}{\bar{z}_{i1}} \right) I(z'_{i1} \leq \bar{z}_{i1}) \quad (5a)$$

$$H_{\alpha_i(3)} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(1 - \frac{z'_{i2}}{\bar{z}_{i2}} \right) I(z'_{i2} \leq \bar{z}_{i2}) \quad (5b)$$

Fazendo uma ligação com a abordagem monetária, o valor do índice (H) seria a renda necessária para que todos aqueles indivíduos que se encontrarem abaixo da linha de pobreza possam alcançá-la. Desse modo, quanto mais próximo de zero for o índice, menor a distância do *z-score* da linha de pobreza.

Uma desvantagem do hiato da pobreza antropométrica é desconsiderar os efeitos na mudança da distribuição antropométrica entre as crianças com algum problema de desnutrição. Para resolver isto, a pobreza é mensurada através do índice de pobreza FGT, dado por:

$$FGT(z'_{ij}) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(1 - \frac{z'_{ij}}{\bar{z}_{ij}} \right)^\gamma I(z'_{ij} \leq \bar{z}_{ij}); \gamma > 1 \quad (6)$$

onde será atribuído um valor $\gamma = 2$ para toda criança i .

Esta medida de pobreza FGT antropométrica com $\gamma = 2$ leva em consideração aspectos relacionados à desigualdade da distribuição de renda entre os pobres, extensão e intensidade da pobreza (ORAIR; HOFFMANN, 2006).

2.4 Dados

Neste estudo, os dados utilizados são da Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da criança e da mulher (PNDS) para os anos de 1996 e 2006. A PNDS faz parte do projeto *Demographic and Health Surveys* (MEASURE DHS), implementado em vários países com o apoio da *United States Agency-International Development* (USAID). O objetivo dessa pesquisa é obter

dados para um conjunto de indicadores de planejamento, monitoramento e avaliação de impacto nas áreas de população, saúde e nutrição de mulheres e crianças nos países em desenvolvimento.

A razão pela qual o trabalho utiliza as PNDS's de 1996 e 2006 deve-se à disponibilidade de dados antropométricos, além das características demográficas, socioeconômicas e culturais das mulheres com idade entre 15 e 49 anos e crianças menores de cinco anos de idade. A PNDS 2006 possui uma amostra representativa em todo o território nacional, tanto para área urbana quanto rural. Já a PNDS de 1996 também é representativa, porém não cobre a área rural da região Norte.

Para a construção dos índices antropométricos, denominados de *z-score*, são utilizadas as medidas antropométricas peso e comprimento para as crianças com menos de 2 anos de idade, e altura para as crianças entre 2 e 5 anos. Segundo a PNDS, estas medidas seguem os padrões estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde. Quanto à mediana e ao desvio-padrão da população de referência, são utilizadas as novas Curvas para Avaliação do Crescimento da Criança de 0 a 5 anos da Organização Mundial de Saúde (WHO, 2006). Essas curvas têm suma importância por serem um instrumento técnico capaz de medir, monitorar e avaliar o crescimento de todas as crianças de 0 a 5 anos, sem manter relação com a etnia, situação sócio-econômica ou tipo de alimentação. Esse estudo da OMS conta com a participação de países representativos das seis principais regiões geográficas do mundo, sendo estas: o Brasil (Pelotas), Ghana (Accra), Índia (Nova Delhi), Noruega (Oslo), Oman (Muscat) e Estados Unidos (Davis).

As estatísticas descritivas referentes aos *z-scores* (A/I, P/A) para os anos de 1996 e 2006 estão sumarizadas na Tabela 1. Observa-se que houve um aumento na média de ambos os indicadores antropométricos. Para o indicador de longo prazo (Zai), esse aumento é positivo, pois em média as crianças da amostra estão se aproximando da população de referência. Para o indicador de curto prazo (Zpa) o escore médio dá indícios de que os indivíduos estão com sobrepeso, pois seu *status* nutricional piorou (em 2006 o escore afastou-se mais ainda do ótimo que é zero). Isto pode estar refletindo as mudanças no padrão de consumo.

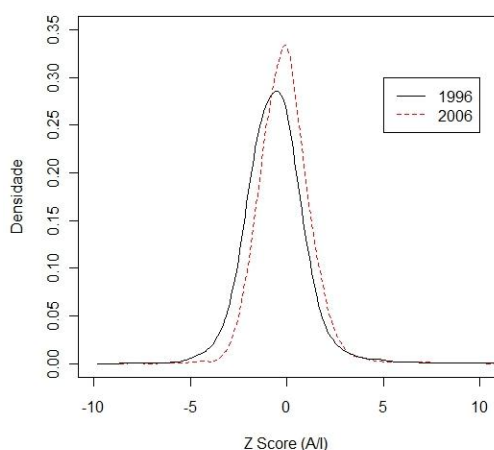
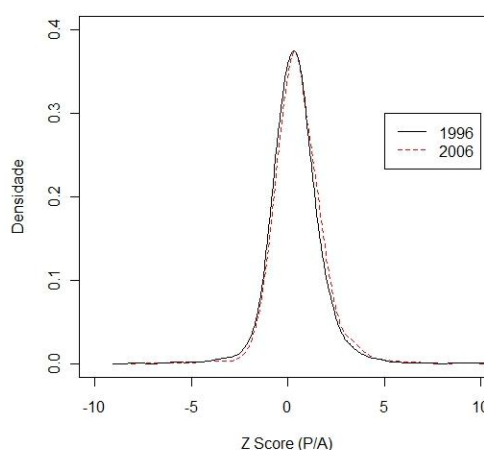
Tabela 1: Estatística Descritiva

	1996		2006	
Z-score	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-Padrão
Altura – Idade	-0,5465	1,7172	-0,3033	1,3377
Peso – Altura	0,3277	1,4534	0,5291	1,4032
Amostra	3868		3657	

Nota: Elaboração própria a partir dos dados das PNDS's de 1996 e 2006.

Exclusive áreas rurais dos Estados da Região Norte.

Uma maneira de fornecer mais informações sobre os dados é através de uma estimativa para as densidades dos indicadores antropométricos. As Figuras 1 e 2 apresentam as estimativas das densidades de *kernel* para os índices antropométricos A/I e P/A nos anos de 1996 e 2006. Nota-se, na Figura 1, um claro deslocamento para a direita da curva de 2006 comparada à curva de 1996 para o indicador de desnutrição altura para idade. Essa distância entre as curvas, principalmente, para aquelas crianças que se encontram abaixo da linha de pobreza antropométrica (*z-score* menor que -2) ratificam o progresso no quadro antropométrico do país. É importante destacar que a Figura 2 não mostra uma mudança visível para o indicador peso para altura. Isso mostra que a melhoria ocorreu, sobretudo, entre as crianças com desnutrição crônica, considerada como o tipo de desnutrição mais grave e, em alguns casos, com efeitos irreversíveis.

**Figura 1: z-score Altura para Idade****Figura 2: z-score Peso para Altura**

O comportamento das médias do *status* nutricional das crianças e as densidades estimadas apontam para uma mudança no quadro antropométrico do Brasil. Não obstante, essas alterações antropométricas seriam estatisticamente significativas? Essa questão será respondida com mais detalhes na próxima subseção.

2.5 Resultados Antropométricos

Esta seção faz uma análise mais detalhada da evolução dos índices antropométricos no Brasil, e verifica se as mudanças ocorridas são estatisticamente significativas. Conforme foi anunciado na subseção 2.4, são construídos três índices antropométricos, a saber: a proporção de pobres antropométricos, o hiato da pobreza antropométrica e o FGT antropométrico. Esses índices são mostrados nas tabelas a seguir.

A Tabela 2 apresenta os índices antropométricos para os anos de 1996 e 2006. Nota-se que os indicadores antropométricos foram reduzidos no período em análise, e que estas mudanças se mostraram estatisticamente significativas.¹¹ A proporção de crianças menores de cinco anos com baixa altura caiu de 13,19% para 6,65%, e com baixo peso para altura de 3,19% para 1,73%. Percebe-se que a redução ocorre para ambos os indicadores, mas a redução é mais acentuada para o indicador de altura para idade (com uma queda de 49,58%). É importante ressaltar que as crianças com déficit de altura correspondem às crianças que apresentaram déficit de peso anteriormente, e cuja situação de desnutrição pode ser considerada crônica (SAÚDE BRASIL, 2010). Dessa forma, apesar da expressiva redução da desnutrição crônica, a existência de crianças com baixa altura para idade é um indicador que demanda atenção dos formuladores de políticas públicas.

Durante o período analisado, os estudos apontam que a melhoria nos indicadores de pobreza também se deu com o índice de pobreza monetária. Como mostra Figueiredo et al. (2008), em 1996, a proporção de pobres no Brasil era de aproximadamente 29,6%, reduzindo-se para 21,7% em 2006. Ainda segundo os autores, os valores do hiato da pobreza monetária e do FGT confirmam essa tendência de redução da pobreza monetária brasileira.¹²

É possível perceber, ainda na Tabela 2, que o hiato da pobreza antropométrica decresceu entre 1996 e 2006. O H_{Zai} caiu de 1,77% para 0,51%, e o H_{Zpa} de 0,97% para 0,12%, sendo essas reduções estatisticamente significativas a 1%. Embora o hiato considere a extensão e a intensidade da pobreza antropométrica, esse índice não é capaz de capturar a desigualdade entre os pobres. Frente a essa limitação, tem-se o FGT antropométrico que

¹¹ Sob a hipótese nula de que a proporção p_1 é igual a p_2 , $H_0: p_1 = p_2$ a estatística

$$z = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\sqrt{(\hat{p}_1(1-\hat{p}_1)/n_1 + \hat{p}_2(1-\hat{p}_2))/n_2}}$$
 segue uma distribuição normal padrão. Ver Bussab e Morettin, (2010).

¹² Os autores adotaram como linha de pobreza - ½ salário mínimo de agosto de 2000, conforme o INPC.

combina o hiato da pobreza antropométrica a uma medida de desigualdade.¹³ Os resultados mostram que houve uma redução para todos os indicadores. Destaca-se também que, não obstante a pobreza mais severa (medida pelo FGT_{Zai}) tenha apresentado a maior redução relativa nos 10 anos de análise, ela ainda supera a pobreza aguda (medida pelo FGT_{zpa}). Lopez-Pablos (2009) também encontra para a Argentina esse perfil de que o indicador de longo prazo é maior que o de curto prazo.

Acredita-se que as mudanças ocorridas nos indicadores antropométricos podem ter sido decorrentes de uma maior cobertura de saneamento básico, políticas públicas na área de saúde, melhoria das condições socioeconômicas e crescimento do poder aquisitivo das famílias mais pobres. No que se refere ao saneamento básico, houve durante esse período uma maior acesso à água encanada e rede de esgoto sanitário. Em termos de políticas públicas, Menezes-Filho (2010) destaca a criação do Programa Saúde da Família (PSF), instituído em 1994.¹⁴ Atualmente o PSF atinge boa parte da população do país e procura atender as famílias mais pobres do país. No que se refere às condições socioeconômicas, o autor ressalta que a rápida evolução na escolaridade dos pais, ocorrida a partir da década de 1990, impactou significativamente os serviços de saúde, haja vista que melhorias na educação desenvolvem a informação sobre os serviços de saúde disponíveis. Frente a todos esses avanços, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) prever que serão necessários pelo menos dez anos de esforços para que a desnutrição deixe de ser um problema na saúde pública (IPEA, 2010).

¹³ Este índice também é conhecido na literatura como o indicador de severidade da pobreza, onde é dado um maior peso aos indivíduos mais pobres ponderando-se o hiato da pobreza antropométrica pelo seu quadrado.

¹⁴ Este programa é entendido como uma estratégia de reorientação do modelo assistencial, operacionalização mediante a implantação de equipes multiprofissionais em unidades básicas de saúde. As equipes são responsáveis pelo acompanhamento de um número definido de famílias e atuam com ações de promoção de saúde, prevenção, recuperação, reabilitação de doenças e agravos mais frequentes, e na manutenção da saúde das famílias (PORTAL DA SAÚDE).

Tabela 2: Índices Antropométricos

Brasil - PNDS 1996 e 2006			
Proporção de Pobres (%)			
	1996	2006	$H_0: P_j^{96} = P_j^{06}$
P_{Zai}	13,1866 (0,0057)	6,6451 (0,0071)	-7,2131* (0,0091)
P_{Zpa}	3,1903 (0,0031)	1,7268 (0,0035)	-3,1545* (0,0046)
Hiato da Pobreza (%)			
	1996	2006	$H_0: H_j^{96} = H_j^{06}$
H_{Zai}	1,7706 (0,0012)	0,5131 (0,0008)	-9,0497* (0,0014)
H_{Zpa}	0,9684 (0,0012)	0,1187 (0,0003)	-6,7330* (0,0013)
FGT (%)			
	1996	2006	$H_0: FGT_j^{96} = FGT_j^{06}$
FGT_{Zai}	0,5074 (0,0006)	0,1011 (0,0003)	-5,8751* (0,0007)
FGT_{Zpa}	0,4807 (0,0007)	0,0426 (0,0003)	-5,5366* (0,0008)

Fonte: PNDS 1996, 2006. Elaboração: Própria.

Notas: **Significativo a 5%, *Significativo a 1%, ^{ns} Não significativo.

Desvio Padrão entre os parênteses.

Exclusive áreas rurais dos Estados da Região Norte.

Embora tenha ocorrido uma acentuada redução da desnutrição entre as crianças no Brasil, ainda há desigualdades entre as regiões geográficas. (SAÚDE BRASIL, 2010; IPEA, 2010). Dado isto, as tabelas a seguir trazem resultados dos índices antropométricos para as regiões brasileiras a fim de analisar as possíveis desigualdades existentes entre elas.

A Tabela 3 mostra a proporção de pobres antropometricamente por região. Nota-se que, em 1996, as maiores proporções de pobres para o indicador de altura foram observadas nas regiões Nordeste (22,40%) e Norte (19,52%). Entretanto, entre 1996 e 2006, as reduções desse tipo de pobreza foram estatisticamente significativas apenas para as regiões Nordeste (redução de 16,53 pontos percentuais) e Centro-Oeste (queda de 5,38 pontos percentuais). Segundo Monteiro (2009), a redução da pobreza antropométrica na região Nordeste elimina a tradicional desvantagem dessa região com as regiões centro-sul do país.

Com relação ao indicador de curto prazo, é possível ressaltar uma queda de 51,42% na proporção de pobres para a região Nordeste (ver Tab. 3). Além disso, podem-se observar também reduções estatisticamente significativas para as regiões Norte e Centro-Oeste. Para as regiões Sul e Sudeste as variações da pobreza antropométrica medidas pelo indicador peso altura não apresentaram reduções significativas.

Tabela 3: Proporção de Pobres Antropometricamente
Regiões brasileiras - PNDS 1996 e 2006

	P_{Zai}^{96}	P_{Zai}^{06}	$H_0:P_j^{96}=P_j^{06}$	P_{Zpa}^{96}	P_{Zpa}^{06}	$H_0:P_j^{96}=P_j^{06}$
Nordeste	22,4020 (0,0105)	5,8726 (0,0092)	-11,7932* (0,0140)	4,2434 (0,0051)	2,0620 (0,0070)	-2,5091** (0,0087)
Sul	6,1781 (0,0130)	8,2316 (0,0127)	1,1240 ^{n.s} (0,0182)	1,9957 (0,0075)	2,1824 (0,0084)	0,1650 ^{n.s} (0,0113)
Norte	19,5174 (0,0200)	15,4178 (0,0239)	-1,3128 ^{n.s} (0,0312)	3,0509 (0,0081)	1,2529 (0,0065)	-1,7280*** (0,0104)
Centro-Oeste	11,1921 (0,0177)	5,8081 (0,0103)	-2,6253* (0,0205)	3,3707 (0,0109)	1,4334 (0,0040)	-1,6644*** (0,0116)
Sudeste	6,8382 (0,0085)	5,8773 (0,0138)	-0,5930 ^{n.s} (0,0162)	2,6466 (0,0053)	1,4775 (0,0057)	-1,4990 ^{n.s} (0,0078)

Fonte: PNDS 1996, 2006. Elaboração: Própria.

Notas: *** Significativo a 10%, ** Significativo a 5%, * Significativo a 1%, ^{n.s} Não significativo. Desvio Padrão entre os parênteses. Exclusive áreas rurais dos Estados da Região Norte.

A Tabela 4 traz o hiato da pobreza antropométrica para as regiões do Brasil. Verifica-se que o indicador de altura para idade para as regiões Sul e Centro-oeste não apresentou uma significativa diferença entre os 10 anos de análise. No entanto, as regiões Norte, Nordeste e Sudeste mostraram uma aproximação da linha de pobreza antropométrica, onde esse avanço foi mais fortemente na região Nordeste, seguido do Norte e depois do Sudeste. Para o indicador de peso para altura a diferença estatisticamente significativa deu-se para todas as regiões, exceto o Norte.

Tabela 4: Hiato Antropométrico
Regiões Brasileiras - PNDS 1996 e 2006

	H_{Zai}^{96}	H_{Zai}^{06}	$H_0:H_j^{96}=H_j^{06}$	H_{Zpa}^{96}	H_{Zpa}^{06}	$H_0:H_j^{96}=H_j^{06}$
Nordeste	3,3313 (0,0025)	0,6347 (0,0017)	-8,9560* (0,0030)	1,1438 (0,0019)	0,1528 (0,0006)	-5,0568* (0,0020)
Sul	0,5632 (0,0016)	0,4099 (0,0008)	-0,8346 ^{n.s} (0,0018)	0,7061 (0,0033)	0,1280 (0,0004)	-1,7452*** (0,0033)
Norte	2,4201 (0,0040)	0,9020 (0,0020)	-3,3945* (0,0045)	1,0342 (0,0032)	0,5709 (0,0052)	-0,7583 ^{n.s} (0,006)
Centro-Oeste	0,8071 (0,0019)	0,4847 (0,0010)	-1,5204 ^{n.s} (0,0021)	1,0323 (0,0039)	0,1565 (0,0006)	-2,2082** (0,0040)
Sudeste	0,8653 (0,0016)	0,4255 (0,0013)	-2,1330** (0,0021)	0,8810 (0,0022)	0,0365 (0,0002)	-3,7989* (0,0022)

Fonte: PNDS 1996, 2006. Elaboração: Própria.

Notas: *** Significativo a 10%, ** Significativo a 5%, * Significativo a 1%, ^{n.s} Não significativo. Desvio Padrão entre os parênteses. Exclusive áreas rurais dos Estados da Região Norte.

A Tabela 5 informa os resultados do índice FGT antropométrico regional para os indicadores de altura para idade e peso para altura. Para o indicador de altura para idade, pode-se observar que as reduções foram significativas nas regiões Nordeste, Norte e Sudeste. Em relação ao indicador de peso para altura, as regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste

apresentaram diferenças estatisticamente significativas, tendo ocorrido uma maior variação negativa na primeira região.

Tabela 5: FGT Antropométrico
Regiões brasileiras - PNDS 1996 e 2006

	FGT_{Zai}^{96}	FGT_{Zai}^{06}	$H_0: FGT_i^{96}=FGT_i^{06}$	FGT_{Zpa}^{96}	FGT_{Zpa}^{06}	$H_0: FGT_i^{96}=FGT_i^{06}$
Nordeste	1,0195 (0,0015)	0,2138 (0,0011)	-4,3850* (0,0018)	0,5736 (0,0012)	0,0282 (0,0002)	-4,3317* (0,0013)
Sul	0,0915 (0,0003)	0,0548 (0,0001)	-0,9584 ^{n.s} (0,0004)	0,3725 (0,0021)	0,0276 (0,0002)	-1,6244 ^{n.s} (0,0021)
Norte	0,5907 (0,0016)	0,1014 (0,0004)	-2,9148* (0,0017)	0,4898 (0,0017)	0,5305 (0,0052)	0,07445 ^{n.s} (0,0055)
Centro-Oeste	0,1009 (0,0004)	0,0811 (0,0003)	-0,4277 ^{n.s} (0,0005)	0,5454 (0,0025)	0,0421 (0,0002)	-2,0325** (0,0025)
Sudeste	0,2500 (0,0007)	0,0439 (0,0002)	-2,7133* (0,0008)	0,4226 (0,0013)	0,0029 (0,0001)	-3,3071* (0,0013)

Fonte: PNDS 1996, 2006. Elaboração: Própria.

Notas: *** Significativo a 10%, ** Significativo a 5%, * Significativo a 1%, ^{n.s} Não significativo. Desvio Padrão entre os parênteses. Excluídas áreas rurais dos Estados da Região Norte.

Embora sejam visíveis as melhorias nos indicadores antropométricos, Monteiro (2009) destaca que a superação definitiva do flagelo da desnutrição infantil no Brasil dependerá da manutenção do crescimento econômico e das políticas de redistribuição de renda, do acesso de todas as famílias brasileiras à educação, saúde e saneamento.

Em suma, observou-se nessa seção as reduções do quadro de desnutrição das crianças brasileiras no período compreendido de 1996 e 2006 foram significativas. O déficit de altura para idade embora tenha reduzido ainda é um problema no Brasil. Já o déficit de peso para altura está praticamente resolvido, pelo menos em nível de Brasil. Este indicador de peso para altura agora aponta para um outro problema que é o sobrepeso. Para as regiões do Brasil, ainda há a presença de relevantes casos de desnutrição.

Capítulo 3: Determinantes do *status* nutricional das crianças

Utilizando as medidas antropométricas, alguns trabalhos buscam estudar os determinantes do *status* nutricional das crianças.¹⁵ Segundo Abalo (2009), do ponto de vista da saúde pública, é preferível se concentrar sobre os determinantes da saúde das crianças do que a dos adultos. A razão para isto é que, na idade adulta, os determinantes refletem tanto o investimento em capital humano realizado durante a infância como também a diferença da estatura e força que as crianças herdam de seus pais.

3.1 Modelo Teórico

A fim de estudar os determinantes do *status* nutricional das crianças, toma-se como base o modelo teórico apresentado por Abalo (2009). O modelo é baseado no pressuposto da maximização de uma função utilidade familiar de longo prazo (SCHULTZ, 1984; BEHRMAN; DEOLALIKAR, 1988; STRAUSS; THOMAS, 1995; ABALO, 2009). Essa função utilidade tem como argumentos o *status* nutricional da criança (n), o consumo de alimentos (f), o consumo de não alimentos (c), o lazer (l), e o estado de saúde de cada membro da família (h).¹⁶

Além das variáveis descritas acima, a função utilidade também está condicionada as características observáveis dos indivíduos, tais como as características individuais (ic), características familiares (hc), fatores comunitários e ambientais (cc), tempo de lazer (t), e características não observáveis (ε). Dado isto, a função utilidade pode ser expressa da seguinte forma:

$$u = u(n, f, c, l, h, t, ic, hc, cc, \varepsilon) \quad (7)$$

A função de produção de saúde é dada pela seguinte equação:

$$h = h(ni, f, hs, ic, hc, cc, \mu) \quad (8)$$

Essa equação mostra que a produção de saúde é função do consumo nutricional (ni), do consumo de alimentos, do tamanho da família (hs), das características familiares, das características individuais, dos fatores comunitários e ambientais, e um termo de erro aleatório (μ).

¹⁵ Ver, por exemplo, Strauss (1990), Haddad e Haddinot (1994), Sahn e Alderman (1997), Nakabo-Ssewanyana (2003), Kabubo-Mariara et al. (2009).

¹⁶ Os subscritos i serão suprimidos nessa seção.

Com relação aos determinantes econômicos do *status* nutricional (n), assume-se que a nutrição depende do consumo de alimentos e educação (e), bem como das características individuais e familiares. Assim, tem-se que:

$$n = n(f, e, ic, hc) \quad (9)$$

A equação de salários da família é acrescentada nas equações anteriores, assim como a restrição do tempo. A equação de salários é descrita pela equação:

$$w = w(h, n, e, ic, hc, c, \rho w) \quad (10)$$

onde o salário das famílias (w) é determinado pelo padrão de saúde (h), *status* nutricional, educação, características individuais, características da família, características não observáveis (uc) e uma flutuação aleatória de salários (ρw).

Por sua vez, a restrição temporal é expressa da seguinte forma:

$$t = th + tw + tl + te \quad (11)$$

em que th é o tempo alocado a saúde, tw é o tempo alocado ao trabalho, tl é o tempo alocado ao lazer, e te é o tempo alocado à educação.

O problema de otimização da família é maximizar (7) sujeito a (8), (9), (10), (11) e a restrição orçamentária dada pela seguinte equação:

$$p^c c + p^h h - wl - y \quad (12)$$

sendo P^c o preço do consumo de bens não relacionado à saúde, P^h o preço de consumo de bens relacionados à saúde, y a transferência de renda, e wl o trabalho assalariado.

A solução do problema da maximização de utilidade é um conjunto de funções de demanda reduzida. De acordo com Thomas e Strauss (1992), Sahn (1994), Strauss e Thomas (1995), e Abalo (2009), a forma reduzida da função demanda pode ser escrita como:

$$h_i = h(ic, hc, cc, \eta). \quad (13)$$

Para a função de demanda por saúde, a variável ic representa as características da criança, tais como idade, sexo etc; hc representa as características da família, tais como o nível de educação dos pais, recursos familiares, a disponibilidade de banheiro e instalação de água; cc representa as características da comunidade, tais como acessibilidade e a qualidade de serviço de saúde; η é o termo de erro aleatório representando as características não observáveis do indivíduo, da família e da comunidade que afetam a evolução nutricional da criança.

Dado o que foi exposto acima, a equação final pode ser expressa da seguinte forma:

$$z_i^j = f(\text{características da criança, característica da mãe, características ambientais}),$$

onde z_i^j é o índice antropométrico j para a criança i .

3.2 Modelo Empírico

Para analisar o impacto dos fatores econômicos e sócio-demográficos sobre o *status* nutricional da criança, estima-se a seguinte equação:

$$z_i^j = \beta_0 + \beta_1'X_{i1} + \beta_2'X_{i2} + \beta_3'X_{i3} + \beta_4'X_{i4} + \beta_5'Y_i + \varepsilon_i \quad (j=1,2,3) \quad (14)$$

em que z_i^j representa o índice antropométrico j para a criança i , X_{i1} é o vetor das características relacionadas a criança, X_{i2} é o vetor das características ligadas à família, X_{i3} é o vetor das características relacionadas ao domicílio, X_{i4} será o vetor das características com relação as facilidades da comunidade, Y_i indica a renda do domicílio da criança i , e ε_i é o termo de erro.

A variável dependente representa o *status* antropométrico da criança. Os índices antropométricos considerados são os *z-scores* de P/A (z_i^1), A/I (z_i^2) e P/I (z_i^3).¹⁷ Dentre as variáveis explicativas, o vetor X_1 inclui a idade e o gênero da criança.¹⁸ As características relacionadas à família (vetor X_2) são educação da mãe, educação do cônjuge, altura, idade e cor da mãe e a região e área onde a família se encontra. Como características relacionadas ao domicílio (vetor X_3), são inseridas as variáveis: mora com o marido, número de pessoas que residem no domicílio e renda per capita do domicílio. Por fim, as facilidades da comunidade (vetor X_4) são representadas pela vacinação da mãe durante a gravidez e a realização de pré-natal. O Quadro 2 traz uma breve explanação das variáveis utilizadas na regressão.¹⁹

¹⁷ Os resultados a serem apresentados na seção 3.3 incluirão também uma análise sobre os determinantes do indicador peso para idade, embora tenha sido discutido anteriormente que essa variável apresenta grande dispersão, além de não conseguir diferenciar o tipo de desnutrição como crônica ou aguda.

¹⁸ As variáveis incluídas na regressão foram escolhidas seguindo Abalo (2009).

¹⁹ Para uma descrição detalhada sobre as variáveis, ver Tabela A2 em anexo.

grupos. Em razão dessa limitação, é considerado um modelo de regressão multinível com coeficientes aleatórios ²⁰, isto é, o intercepto aleatório varia de acordo com o grupo no qual a criança está inserida. Com este método é possível fazer uma análise simultânea das características dos indivíduos com as características dos grupos ao qual o indivíduo pertence. O modelo de regressão multinível, especificado em dois níveis, trata o indivíduo como unidade do nível um, o qual é identificado pelo subscrito i , e o grupo ao qual o indivíduo pertence como unidade do nível dois, identificado pelo subscrito k . Em específico, o modelo multinível é expresso da seguinte forma:

$$z_{ik}^j = \beta_{0k} + \beta_1' X_{1,ik} + \beta_2' X_{2,ik} + \beta_3' X_{3,ik} + \beta_4' X_{4,ik} + \beta_5' Y_{ik} + \varepsilon_{ik} \quad (j=1,2,3) \quad (15)$$

$$\beta_{0k} = \gamma_{00} + \eta_{0k}, \text{ para } k=1, \dots, K \quad (16)$$

onde ik indica que a criança i pertence ao grupo k , ε_{ik} é o erro em nível de indivíduo e η_{0k} são os erros em nível de grupo. A parte aleatória do modelo é formada pelo termo de erros $\varepsilon_{ik} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$ e $\eta_{0k} \sim N(0, \sigma_\eta^2)$, onde σ_ε^2 representa a variância do erro em nível de indivíduo, e σ_η^2 corresponde a variância do erro em nível do grupo k .

O grupo k no qual a criança i está inserida é o decil da renda *per capita* domiciliar.²¹ Neste caso, k assume os valores 1, 2,..., 9 com $k = 1$ indicando que a criança está inserida no primeiro decil da renda per capita domiciliar. Os efeitos aleatórios, denotados por β_{0k} , estão presentes na equação (16) para captar os efeitos de características não observáveis do grupo k sobre o *status* nutricional da criança i (z_{ik}^j). Essas características não observáveis podem ser o acesso do grupo a serviços de saúde, educação de outros membros da família fora os pais, consumo de alimentos, as condições de saneamento de suas moradias, hábitos alimentares etc.

É razoável supor que as características não observáveis dos grupos β_{0k} são correlacionadas com a renda Y_{ik} . A correlação observada entre as variáveis renda e saúde não advém de uma suposição de que as crianças contribuam para a renda domiciliar, sendo possível eliminar a causalidade da saúde sobre a renda. No entanto, essas duas variáveis podem estar correlacionadas pelo efeito da renda sobre a saúde, bem como o impacto de outros fatores correlacionados com a renda domiciliar que devem influenciar a saúde das crianças (REIS; CRESPO, 2009). Se esta correlação não for modelada, a suposição de Gauss-Markov de independência entre o erro da regressão e as covariáveis é violada (BAFUME; GELMAN, 2006). Isto resulta em dois problemas, a saber: i) uma subestimação dos erros

²⁰ Ver Goldstein (1995).

²¹ O grupo também poderia ser a região ou estado onde essa criança vive. Entretanto, a escolha do *decil* de renda se deu porque as características para esse tipo de grupo são mais homogêneas quando comparadas aos grupos de região ou estado.

padrões das estimativas, levando a uma maior tendência a rejeitar a hipótese nula; 2) as estimativas podem ser viesadas.

Para remover a correlação entre a covariável Y_{ik} e o erro em nível de grupo, esse trabalho segue Bafume e Gelman (2006) utilizando o seguinte procedimento: calcula-se a renda média per capita domiciliar para cada grupo k , $\bar{Y}_k$, e inclui esta variável como covariável em nível de grupo.²² Assim, o modelo multinível com efeitos aleatórios a ser estimado é dado por:

$$z_{ik}^j = \beta_{0k} + \beta_1' X_{1,ik} + \beta_2' X_{2,ik} + \beta_3' X_{3,ik} + \beta_4' X_{4,ik} + \beta_5' Y_{ik} + \varepsilon_{ik} \quad (j=1,2,3) \quad (17)$$

$$\beta_{0k} = \gamma_{00} + \gamma_{01} \bar{Y}_k + \eta_{0k}, \text{ para } k=1, \dots, 9 \quad (18)$$

onde $\bar{Y}_k$ é a média da renda per capita domiciliar do grupo k . O modelo (17)-(18) é estimado por máxima verossimilhança restrita (REML). O REML considera os graus de liberdade perdidos na estimação dos coeficientes fixos (MORAES, 2007).

O efeito que o grupo tem sobre a variável dependente pode ser medido pelo coeficiente de intracorrelação (ρ). Este coeficiente mede quanto da variação do *status* nutricional da criança i é explicado pelo fato dessa pertencer ao grupo k . Esta medida varia entre 0 e 1 e pode ser expressa por:

$$\rho = \frac{\sigma_\eta^2}{\sigma_\varepsilon^2 + \sigma_\eta^2} \quad (19)$$

No caso em que ρ é igual a zero, diz-se que os grupos são homogêneos entre si e, assim, o *status* nutricional não depende do grupo no qual a criança i está inserida. Por outro lado, se ρ apresentar valor igual a 1 pode-se concluir que toda a variabilidade no *status* nutricional advém das diferenças entre os grupos. Dado isso, nenhuma característica individual da criança afetaria seu *status* nutricional.²³

3.3 Resultados dos determinantes do Status Nutricional

Esta subseção apresenta e discute os principais resultados econométricos sobre os determinantes do *status* nutricional das crianças abaixo de 5 anos de idade. Primeiramente, foi estimado o modelo de regressão multinível.²⁴ De início, nota-se através da Tabela 6 que o coeficiente de intracorrelação (ρ) foi diferente de zero apenas para o indicador de altura para

²² A variável $\bar{Y}_k$ tem o mesmo número de observações que as variáveis explicativas em nível individual, e assume o mesmo valor para cada criança pertencente ao grupo k .

²³ Ver Ferrão (2003).

²⁴ As estimativas dos coeficientes desse modelo são apresentadas na Tabela A3, em anexo.

idade, onde 0,38% das variações ocorridas no indicador *Zai* seriam decorrentes do grupo da criança. Para os outros indicadores (*Zpa* e *Zpi*), os coeficientes de intracorrelação foram iguais a zero, indicando que o grupo no qual a criança está inserida não tem impacto sobre o seu *status* nutricional.

A fim de comparar o modelo com efeitos aleatórios com o modelo linear (efeitos aleatórios iguais a zero), foi utilizado o teste de Razão Verossimilhança (LR). Nesse teste, são comparados os valores da função log de verossimilhança dos modelos sem restrição (efeitos aleatórios não nulos) e com restrição (efeitos aleatórios nulos). Sob a hipótese nula de que os modelos são iguais, a estatística LR segue uma distribuição qui-quadrado com 1 grau de liberdade.²⁵ Os resultados apresentados na Tabela 6 mostram que, ao nível de significância de 5%, não há diferenças entre os modelos irrestrito e com restrição. Isso reforça as evidências advindas dos coeficientes de intracorrelação de que os efeitos em nível de grupo não tem impactos significativos sobre o *status* nutricional das crianças.

Tabela 6: Testes do Modelo Multinível

	<i>Zai</i>	<i>Zpa</i>	<i>Zpi</i>
Coeficiente de Intracorrelação (ρ)	0,0038	0,0000	0,0000
Estat LR (prob)	2,17 (0,070)	0,00 (1,00)	0,00 (1,00)

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PNDS 2006.

Uma importante limitação do *software* estatístico Stata^(TM) 10.1 para a estimação de modelos multiníveis é que ele não possibilita a inclusão dos pesos amostrais decorrentes do fato da PNDS ser uma pesquisa domiciliar por amostragem probabilística complexa (PNDS, 2009). Como destacado por Pessoa e Nascimento Silva (1998) e Nascimento Silva et al. (2002), a desconsideração dos distintos pesos das observações na estimação do modelo implicam estimativas pontuais incorretas para os parâmetros e variâncias dos estimadores. Dado isto e as evidências desfavoráveis à especificação multinível apresentadas acima, optou-se por estimar o modelo linear levando em consideração os pesos amostrais. Os resultados das estimações são apresentados na Tabela 7.

²⁵ Para maiores detalhes, ver Greene (2000).

Tabela 7: Regressão Antropométrica
Modelo de Regressão Linear

Variáveis	Zai	Zpa	Zpi
Constante	-10,5464* (1,1431)	1,2976 ^{n.s} (1,3312)	-4,9737* (1,1502)
Características da família			
<i>Educação da Mãe</i>			
Mãe.Educação1a4	0,2404 ^{n.s} (0,2646)	0,6117* (0,2272)	0,6004** (0,2354)
Mãe.Educação5a8	0,4381*** (0,2559)	0,5548* (0,2008)	0,6708* (0,2211)
Mãe.Educação9a11	0,4282 ^{n.s} (0,2625)	0,3878*** (0,2064)	0,5402** (0,2244)
Mãe.Educação11m	0,3049 ^{n.s} (0,2935)	0,5024** (0,2527)	0,5519** (0,2588)
<i>Educação do Cônjuge</i>			
Cônjuge.Educação1a4	-0,0367 ^{n.s} (0,7743)	-1,5915*** (0,9411)	-1,3351** (0,7039)
Cônjuge.Educação5a6	0,7537*** (0,4275)	-1,2424 ^{n.s} (0,9103)	-0,6155 ^{n.s} (0,6037)
Cônjuge.Educação7a10	0,8586** (0,4368)	-1,3569 ^{n.s} (0,9096)	-0,6313 ^{n.s} (0,6050)
Cônjuge.Educação11a12	0,6933 ^{n.s} (0,4623)	-1,5133 ^{n.s} (0,9252)	-0,8207 ^{n.s} (0,6222)
<i>Idade da Mãe</i>			
De 20 a 24 anos	0,0651 ^{n.s} (0,1989)	-0,0309 ^{n.s} (0,1451)	0,0065 ^{n.s} (0,1170)
De 25 a 34 anos	0,4389** (0,1985)	0,0898 ^{n.s} (0,1372)	0,3065* (0,1186)
De 35 a 49 anos	0,4138*** (0,2231)	0,0391 ^{n.s} (0,1645)	0,2627*** (0,1464)
Altura da Mãe	0,0589* (0,0059)	-0,0037 ^{n.s} (0,0061)	0,0312* (0,0057)
Cor da Mãe (Branca)	-0,0444 ^{n.s} (0,0840)	0,02445 ^{n.s} (0,0789)	-0,0224 ^{n.s} (0,0722)
Região			
Nordeste	0,1569 ^{n.s} (0,1021)	0,0194 ^{n.s} (0,0982)	0,0847 ^{n.s} (0,0863)
Norte	-0,2104*** (0,1174)	-0,2325 ^{n.s} (0,1703)	-0,2433** (0,1157)
Centro-Oeste	0,1648 ^{n.s} (0,1029)	-0,0824 ^{n.s} (0,0882)	0,0142 ^{n.s} (0,0829)
Sul	0,0169 ^{n.s} (0,0990)	0,0281 ^{n.s} (0,0948)	0,0262 ^{n.s} (0,0898)
Área			
Urbano	-0,1397 ^{n.s} (0,0962)	0,1823** (0,0882)	0,0237 ^{n.s} (0,0775)
Característica das Crianças			
<i>Idade</i>			
De 7 a 12 meses	-0,0062 ^{n.s} (0,1663)	0,4007** (0,1743)	0,2559*** (0,1466)

De 13 a 24 meses	-0,4228** (0,1639)	0,3674** (0,1542)	0,0559 ^{n.s} (0,1389)
De 25 a 36 meses	-0,5352* (0,1251)	0,6910* (0,1424)	0,0871 ^{n.s} (0,1290)
De 37 a 48 meses	-0,4450* (0,1332)	0,6646* (0,1411)	0,0753 ^{n.s} (0,1325)
De 49 a 59 meses	-0,3937* (0,1312)	0,4393* (0,1439)	-0,0252 ^{n.s} (0,1340)
Sexo (Masculino)	-0,1622** (0,0728)	0,0198 ^{n.s} (0,0713)	-0,0742 ^{n.s} (0,0643)
Características do Domicílio			
Mora com marido	-0,1059 ^{n.s} (0,1962)	-0,2504 ^{n.s} (0,3144)	-0,2281 ^{n.s} (0,2609)
Pessoas por domicílio	-0,0403 ^{n.s} (0,0284)	-0,0722** (0,0346)	-0,0731*** (0,0269)
Renda do domicílio	0,0462 ^{n.s} (0,0451)	0,0862*** (0,0448)	0,0818*** (0,0429)
Característica da comunidade			
Mãe vacinou-se contra o tétano	-0,0541 ^{n.s} (0,0913)	-0,0128 ^{n.s} (0,0791)	-0,0176 ^{n.s} (0,0708)
Mãe realizou pré-natal	0,1402 ^{n.s} (0,1566)	0,1115 ^{n.s} (0,1645)	0,1791 ^{n.s} (0,1447)
R²	0,18	0,06	0,09
Nº de Obs.	2312	2312	2312

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PNDS 2006.

Notas: *** Significativo a 10%, ** Significativo a 5%, * Significativo a 1%,

^{n.s} Não significativo. Desvio padrão robusto à heterocedasticidade entre parênteses.

3.3.1 Características da família

Dentre as características da família, destaca-se inicialmente na Tabela 7 que, para todos os indicadores analisados, a educação da mãe apresentou um efeito positivo sobre o *status* nutricional das crianças. Esse resultado está em conformidade com a literatura internacional²⁶, e mostra que o nível de escolaridade da mãe passa a ser um *link* direto para a nutrição infantil através de melhores cuidados e alocação de recursos familiares. É possível ressaltar ainda que o efeito da educação da mãe é mais forte sobre o indicador de nutrição de curto prazo (*Zpa*) do que sobre o de longo prazo (*Zai*).

Em relação à educação do companheiro, observa-se um efeito positivo e significativo dos cônjuges com 5 a 10 anos de estudos sobre a nutrição de longo prazo das crianças (indicador *Zai*). Para os indicadores *Zpa* e *Zpi*, a educação do cônjuge mostra-se negativamente relacionada com tais indicadores de nutrição, sendo não significativa a partir

²⁶ Ver, por exemplo, Sahn e Alderman (1997), Nakabo-Ssewanyana (2003) e Abalo (2009).

da faixa de 5 a 6 anos de estudos. Em geral, as evidências empíricas sugerem que a educação do cônjuge pouco afeta o *status* nutricional da criança.

Da Tabela 7, verifica-se que mães com idade entre 25 e 49 anos afetam positivamente os indicadores de nutrição altura para idade e peso para idade. De acordo com Kabubo-Mariara et al. (2009), isso acontece porque as crianças que nascem de mães mais novas sofrem mais de problemas de saúde do que as crianças que nascem de mães mais velhas. Para o *status* nutricional de curto prazo (*Zpa*), a idade da mãe não apresentou um efeito estatisticamente significativo.

Na Tabela 7 a altura da mãe afeta positivamente a altura e o peso da criança, e negativamente o indicador peso para altura, apesar desse último resultado não ser significativo. A explicação para a altura da mãe afetar o *status* nutricional das crianças é que o fenótipo e genótipo são importantes determinantes da estatura de uma criança (ABALO, 2009). Ainda sobre o efeito genético, pode-se constatar que a raça da mãe não apresenta um efeito significativo sobre os indicadores de nutrição das crianças.

A fim de capturar os efeitos do local foram inseridas no modelo as variáveis *dummy* para as regiões Norte, Nordeste, Sul e Centro-Oeste, e uma variável para área urbana. Em relação à região, os resultados mostram que apenas a região Norte tem um efeito negativo e significativo sobre os indicadores de nutrição altura para idade e peso para idade (ver Tab.7). Acredita-se que isso ocorre em razão dos difíceis acessos da população desse local aos serviços de saúde, educação, saneamento básico, entre outros. Em adição, observa-se que o peso para altura da criança é afetado positivamente pelo fato da família morar em área urbana. Para os demais indicadores, essa variável não se mostrou estatisticamente significativa.

3.3.2 Características das Crianças

As estimativas na Tabela 7 mostram que a idade das crianças é inversamente correlacionada com a desnutrição crônica (indicador *Zai*). Isto significa que o crescimento é mais lento para crianças com mais de seis meses de idade. Uma possível explicação para essa constatação é que o período de desmame dos bebês ocorrem por volta dos seis meses de idade. Este resultado também foi observado por Kabubo-Mariara et al. (2009) e Abalo (2009) em estudos realizados para países africanos. Quanto ao indicador de desnutrição de curto prazo, *Zpa*, a relação da idade da criança com o seu *status* nutricional é positiva e significativa, indicando que a relação peso para altura eleva-se ao passo que a idade da criança aumenta. Para o

indicador *Zpi*, os resultados não sugerem uma relação significativa a partir dos 13 meses de idade.

Para a variável sexo, os dados apontam (ver Tab. 7) que as crianças do sexo masculino são mais prováveis de sofrerem desnutrição crônica do que as crianças do sexo feminino. Segundo Abalo (2009), isso ocorre porque as crianças do sexo feminino crescem mais precocemente que os meninos. Para os indicadores *Zpa* e *Zpi*, a relação entre a variável sexo e o *status* nutricional da criança não se mostrou significativa.

3.3.3 Características do Domicílio

As variáveis do vetor de características relacionadas ao domicílio incluem se a mulher mora com o marido, o tamanho do domicílio e a renda per capita domiciliar. A variável mora com o marido busca capturar os efeitos de uma melhor organização familiar, refletindo em melhores cuidados para as crianças. Apesar de sua importância, as evidências encontradas na Tabela 7 mostram que essa variável não apresenta significância estatística. Quanto à variável tamanho da família, os resultados sugerem que não há impacto significativo na altura das crianças, porém afeta negativamente o peso da criança (*Zpa* e *Zpi*). A explicação para tal relação negativa é que o maior número de pessoas em casa constitui um encargo adicional para a família (ABALO, 2009).

Quanto à variável renda per capita domiciliar, o impacto positivo sobre o *status* nutricional das crianças dá-se pelas facilidades que a renda fornece em relação à saúde, alimentação, segurança etc. Os resultados revelam que o impacto da renda sobre a altura da criança é positivo, mas não é estatisticamente significativo (ver Tab. 7). Já para a desnutrição de curto prazo (*Zpa*) e o indicador de desnutrição (*Zpi*), a renda se mostra estatisticamente significativa. Essas evidências sugerem que um aumento da renda per capita domiciliar dos brasileiros pode diminuir o problema da desnutrição no curto prazo, porém não tem efeitos diretos sobre a desnutrição de longo prazo.

3.3.4 Características da Comunidade

O vetor de características da comunidade procura identificar as facilidades de serviços de saúde oferecidos à comunidade e que impactam o *status* nutricional das crianças. Para captar

esse efeito, esse trabalho seguiu Abalo (2009) e incluiu duas *dummies* no modelo empírico, a saber: a *dummy* “mãe vacinou-se contra o tétano” e a *dummy* “mãe realizou pré-natal”. As estimativas contidas na Tabela 7 apontam que nenhuma dessas variáveis afeta os indicadores de nutrição das crianças. Uma possível explicação para a falta de relação da variável “mãe realizou pré-natal” com os indicadores antropométricos pode ser decorrente do perfil da amostra, onde aproximadamente 99% das mães afirmaram ter realizado consulta pré-natal.

3.3.5 Determinantes do Z-score por grupos de idade

Os tipos de cuidados e recursos necessários para uma criança mudam com a idade, em resposta às mudanças na dieta e atividades (SAHN; ALDERMAN, 1997). Diante disso, este trabalho investiga se isso reflete nas estimativas dos determinantes de nutrição. Para tanto, divide-se a amostra em duas faixas etárias: crianças abaixo de dois anos de idade, e crianças entre 24 e 59 meses de idade.

Os resultados das estimativas apresentados na Tabela 8 sugerem que a educação da mãe não tem impacto sobre a altura da criança, mas afeta os indicadores relacionados com o peso da criança. Para as crianças maiores de 24 meses, observa-se que a educação da mãe tem um efeito positivo sobre a indicação de nutrição *Zpa*. Entretanto, o maior impacto da educação da mãe é registrado sobre o indicador *Zpi* para as crianças menores de 24 meses. Quanto à educação do cônjuge, foram observadas poucas mudanças em relação às estimativas anteriores. O impacto positivo da educação do cônjuge sobre o indicador de desnutrição crônica manteve-se, sendo mais forte para as crianças menores que 24 meses. Já no curto prazo, o impacto dessa variável é negativo e estatisticamente significativo para as crianças menores de 24 meses.

Na Tabela 8, em relação à variável idade da mãe, verifica-se efeitos positivos e significativos sobre o *status* nutricional das crianças com idade maior ou igual a 24 meses. O efeito da variável altura da mãe sobre o Z-score das crianças permaneceu positivo e significativo para os indicadores *Zai* e *Zpi*. Mais uma vez, não houve evidências de que a cor da mãe determine os indicadores nutricionais.

O efeito da variável *dummy* para a região Norte sobre os indicadores de nutrição permaneceu negativo e significativo. No entanto, esse resultado foi observado apenas para as crianças com mais de 24 meses. Para a área urbana, verificou-se um efeito positivo sobre a altura das crianças maiores de 24 meses.

Para a variável mora com o marido, um efeito negativo e significativo foi observado apenas sobre a desnutrição de curto prazo para as crianças com mais de 24 meses de idade. Uma possível explicação para isso é que a presença de um companheiro reduziria o tempo que mãe devotaria a cuidar do filho, afetando negativamente o *status* nutricional da criança. Pode-se verificar também que a quantidade de pessoas que moram no domicílio exerce um efeito negativo sobre os indicadores *Zai* e *Zpa* para as crianças com mais de 24 meses.

Tabela 8: Regressão Antropométrica
Modelo de Regressão Linear Dividida por Faixas Etárias

Urbano	-0,1452 ^{n.s} (0,1971)	0,1823 ^{**} (0,0882)	0,1996 ^{n.s} (0,1671)	0,1431 ^{n.s} (0,0962)	0,0003 ^{n.s} (0,1364)	-0,0023 ^{n.s} (0,0816)
Característica das Crianças						
Sexo (Masculino)	-0,2890 ^{**} (0,1448)	-0,1096 ^{n.s} (0,0775)	0,0648 ^{n.s} (0,1308)	0,0002 ^{n.s} (0,0781)	-0,0706 ^{n.s} (0,1103)	-0,0758 ^{n.s} (0,0734)
Características do Domicílio						
Mora com marido	-0,0761 ^{n.s} (0,2523)	-0,0303 ^{n.s} (0,1651)	0,0342 ^{n.s} (0,4363)	-0,5904 ^{***} (0,3309)	-0,0187 ^{n.s} (0,4032)	-0,3963 ^{n.s} (0,2455)
Pessoas por domicílio	-0,0068 ^{n.s} (0,0386)	-0,0790 ^{**} (0,0397)	-0,0686 ^{n.s} (0,0595)	-0,0754 ^{**} (0,0375)	-0,0441 ^{n.s} (0,0405)	-0,1071 ^{n.s} (0,0339)
Renda do domicílio	-0,1110 ^{n.s} (0,0814)	0,1386 ^{***} (0,0444)	0,0348 ^{n.s} (0,0985)	0,1065 [*] (0,0402)	-0,0521 ^{n.s} (0,0444)	0,1448 [*] (0,0430)
Característica da comunidade						
Mãe vacinou-se contra o tétano	-0,0801 ^{n.s} (0,1643)	-0,0095 ^{n.s} (0,0932)	0,0072 ^{n.s} (0,1366)	-0,0032 ^{n.s} (0,0841)	0,0142 ^{n.s} (0,1132)	-0,0107 ^{n.s} (0,0815)
Mãe realizou pré-natal	0,5604 ^{**} (0,2440)	-0,0765 ^{n.s} (0,1693)	0,1422 ^{n.s} (0,2484)	0,1132 ^{n.s} (0,1942)	0,4914 [*] (0,2079)	0,0277 ^{n.s} (0,1644)
R²	0,16	0,23	0,07	0,04	0,09	0,16
Nº de Obs.	923	1389	923	1389	923	1389

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PNDS 2006.

Notas: *** Significativo a 10%, ** Significativo a 5%, * Significativo a 1%, ^{n.s} Não significativo. Desvio padrão robusto à heterocedasticidade entre parênteses.

Quando comparado ao modelo agregado estimado na seção 3.3, duas importantes diferenças podem ser destacadas aqui. Primeira, o efeito da renda domiciliar per capita é positivo e significativo apenas para as crianças acima de 24 meses. Duas explicações para essa constatação é de que o *status* nutricional das crianças com menos de 24 meses pode estar mais relacionado à atenção e à amamentação da mãe do que à renda domiciliar. A segunda diferença está relacionada às facilidades de serviços de saúde. Em específico, as estimações do modelo desagregado indicam que a realização de pré-natal tem o efeito positivo e significativo sobre os indicadores *Zai* e *Zpi* para as crianças com menos de 24 meses (ver Tab. 8).

Capítulo 4: Conclusão

A desnutrição infantil é um problema multidimensional, complexo e inter-relacionado com a pobreza. Os principais fatores responsáveis por um quadro de desnutrição em um local são a ingestão inadequada de alimentos, fome, e/ou doenças (infecciosas ou diarreicas). Esses fatores são responsáveis por alta morbidade e mortalidade nos países em desenvolvimento (ACC, 2000).

Diante disso, o presente trabalho propôs analisar o *status* nutricional das crianças brasileiras menores de cinco anos de idade. Fez-se uso da PNDS e da antropometria como ferramenta para a avaliação do *status* nutricional. Primeiro, foram construídos indicadores de pobreza antropométrica e testado se estes apresentaram mudanças estatisticamente significativas para o período entre 1996 e 2006. Além disso, o trabalho fez uma análise dos determinantes do *status* nutricional das crianças.

Para os indicadores de pobreza foram construídos índices antropométricos. Os resultados mostraram significativas quedas da desnutrição no período de análise. O déficit de peso para altura no Brasil está praticamente superado entre as crianças com menos de cinco anos de idade. Segundo o Ministério da Saúde (2010), o déficit de altura para idade deve ser resolvido até a próxima década, se o presente ritmo de redução permanecer. Para o hiato e o FGT antropométrico, verificou-se uma redução para os indicadores antropométricos de curto (*Zpa*) e de longo prazo (*Zai*). Esses resultados rejeitam a hipótese de que as reduções da pobreza de renda não refletiram na melhoria do *status* nutricional e redução da pobreza antropométrica no Brasil observados nos últimos anos.

As significativas reduções da desnutrição entre as crianças ocultam relevantes casos de desnutrição observados nas análises para as regiões brasileiras. A região Norte ainda apresenta elevados índices de déficit de altura. A região Nordeste se destaca pela grande redução no seu quadro de desnutrição antropométrica, aproximando-se das regiões centro-sul do país, assim como a região centro-oeste.

Dado que a fome e as doenças podem advir de vários fatores isso dificulta análises conclusivas sobre os determinantes do *status* nutricional. Por isso, este trabalho procurou estimar diferentes modelos a fim de identificar quais variáveis mais afetariam o *status* nutricional das crianças brasileiras. Dentre os resultados obtidos, destaca-se que a educação da mãe afetou positivamente o *status* nutricional das crianças, sendo este impacto maior sobre o indicador de curto prazo do que no de longo prazo. Para a renda domiciliar per capita, as

evidências indicaram que efeito dessa variável foi positivo e significativo somente para as crianças com mais de 24 meses. Os resultados demonstraram também que a altura da mãe teve efeito positivo sobre os indicadores *Zai* e *Zpi*, e que as crianças que vivem na região Norte tende a apresentar um *status* nutricional inferior aos das crianças de outras localidades do país. Por fim, as estimações mostraram que a realização de pré-natal tem o efeito positivo e significativo sobre os indicadores de nutrição *Zai* e *Zpi* para as crianças com menos de 24 meses.

Para fins de planejamento e elaboração de políticas públicas, o conjunto dos resultados encontrados acima indica que: i) a pobreza antropométrica no Brasil ainda não foi extinta e uma atenção especial deve ser dada as crianças que vivem na região Norte do país; ii) a criação e/ou direcionamento de políticas que levem a um aumento da escolaridade das mães e da renda domiciliar per capita podem ter relevantes impactos positivos sobre o *status* nutricional das crianças; e iii) políticas que incentivem as mães a realização de consultas de pré-natal podem aperfeiçoar os indicadores nutricionais de crianças recém-nascidas.

Referências

- ABALO, K. Poverty and the Anthropometric Status of Children: A Comparative Analysis of Rural and Urban Households in Togo. Research Paper, n. 191. **Nairobi, Kenya: African Economic Research Consortium**, 2009.
- ACC. **Fourth report on the world nutrition situation: nutrition throughout the life cycle**. Geneva: United Nations Administrative Committee on Coordination Sub-Committee on Nutrition (ACC/SCN); 2000.
- ARAÚJO A.C.T.; CAMPOS J.A.D.B. Subsídios para Avaliação do Estado Nutricional de Crianças e Adolescentes por meio de Indicadores Antropométricos. **Alim Nutr Araraquara**, n.10, v. 2, 2008.
- BAFUMI, J.; GELMAN, A. Fitting Multilevel Models When Predictors and Group Effects Correlate. **Paper presented at the Annual meeting of the American Political Science Association**, Philadelphia, PA. 2006.
- BARROS, R. P. de; CARVALHO, M.; FRANCO, S.; MENDONÇA, R. Uma análise das principais causas da queda recente na desigualdade de renda brasileira. **Econômica**, Rio de Janeiro, v.8, n.1, 2006.
- BARROS, R. P. de; HENRIQUES, R.; MENDONÇA, R. **A estabilidade inaceitável: desigualdade e pobreza no brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 2001 (Texto para discussão, 800).
- BARROS, R. P. de; HENRIQUES, R.; MENDONÇA, R. Desigualdade e pobreza no Brasil: a estabilidade inaceitável. In: HENRIQUES, R. (Ed.). **Desigualdade e pobreza no Brasil**. Rio de Janeiro: Ipea, 2000.
- BEATON, G.; KELLY, A.; KEVANY, J.; MARTORELL, R. & MANSON, J. Appropriate Uses of Anthropometric Indices in Children. **ACC/SCN State-of-the-Art Series in Nutrition Policy**, Paper n.7, Geneva: United Nations, 1990.
- BEHRMAN, J. R.; DEOLALIKAR, A.B. Health and nutrition. In H. Chenery and T.N. Srinivasan, eds. **Handbook of Development Economics**, Amsterdam: North Holland, v.1, 1988.
- BUSSAB, W.O.; MORETTIN, P.A. **Estatística Básica**. 6ª edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2010.
- CAMELO, R. S.; TAVARES, P. A.; SAIANI, C. S. Alimentação, nutrição e saúde em programas de transferência de renda: evidências para o Programa Bolsa Família. **Revista ANPEC**, v.10, 2009.
- DIBLEY, M. J. et al. Interpretation of Z score anthropometric indicators derived from international growth references. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 46, 1987.
- FERRÃO, M. E. **Introdução aos modelos de regressão multinível em educação**. Campinas: Editora Komedi, 2003.

FEREIRA et al. Análise da influência de determinados fatores sobre o estado nutricional de crianças residentes em comunidades rurais de Diamantina-MG. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 9, n. 1, 2011

FERREIRA, F. H. G. et al. Ascensão e queda da desigualdade de renda no Brasil. **Econômica**, Rio de Janeiro, v.8, n.1, 2006.

FIGUEIREDO, N. M. S.; HELFAND, S.; CORREA, A. M. C. J.; BRANCHI, B. A. Sobre a queda da pobreza e da desigualdade no agrícola/rural brasileiro: uma análise exploratória entre 1992 e 2006. Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural (Sober). **Anais**, Rio Branco (AC), 2008.

FIGUEIREDO, E. A. de.; ZIEGELMANN, F. A.; Mudança na distribuição de renda brasileira: significância estatística e bem-estar econômico. **Economia Aplicada**, v.13, n.2, 2009.

FLEURBAEY, M. **Fairness, responsibility, and welfare**. Oxford, 2008.

FLEURBAEY, M.; SCHOKKAERT, E. Unfair inequalities in health and health care. **Journal of Health Economics**, v.28, n.1, 2009.

FOGEL, R. W. Nutrition and the decline in mortality since 1700: Some pre-liminary findings, in Stanley L. Engerman and Robert E. Gallman (Eds.), Long-Term Factors in American Economic Growth. **University of Chicago Press**. Chicago, 1986.

FOGEL, R. W. Biomedical approaches to the estimation and interpretation of secular trends in equity, morbidity, mortality, and labor productivity in Europe, 1750_1980, Typescript. **Center for Population Economics**. University of Chicago. Chicago, 1987.

FOGEL, R. W. **Change in the disparities in chronic disease during the course of the twentieth century**. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2004. (Working Paper, 10311).

FOGEL, R. W. The Escape from Hunger and Premature Death, 1700-2100: Europe, America, and the Third World. **Cambridge University Press**, Cambridge, 2004b.

GIRMA, W.; GENEBO, T. Determinants of Nutritional Status of Women and Children in Ethiopia. **ORC Macro**, Calverton, Maryland, USA, 2002.

GOLDSTEIN, H. **Multilevel Statistical Models**. London: Edward Arnold, 1995.

GREENE, W. H. **Econometric analysis**. 4ª ed. New Jersey: Prentice Hall, 2000.

HADDAD, H.; HODDINOT, T. Women's Income and Boy-Girl Anthropometric Status in The Cote d'Ivoire. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v.22, n.4, 1994.

HOFFMANN, R. Transferências de renda e a redução da desigualdade no Brasil e cinco regiões entre 1997 e 2004. **Econômica**, Rio de Janeiro, v.8, n.1, 2006.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Objetivos de desenvolvimento do milênio**: relatório nacional de acompanhamento. Brasília, 2010.

JUSOT, F; TUBEUF, S; TRANNOY, A. **Inequality of Opportunities in Health in Europe: Why So Much Difference Across Countries**. University of York: Health, Econometrics and Data Group (HEDG), 2010. (Working Papers, 10/26).

KABUBO-MARIARA, J.; NDENG, G.; MWABU, D. Determinants of children's nutritional status in Kenya: Evidence from demographic and health surveys. **Journal of African Economies**, v.18, n.3, 2009.

LOPEZ-PABLOS, R. Una aproximación antropométrica a la medición de la pobreza. Tesis de Posgrado. **Departamento de Economía - (UNLP-CEDLAS)**. La Plata, 2009.

MENEZES-FILHO, N. A. A situação da saúde no Brasil. **Artigo do Jornal Valor Econômico**, 04/2010.

MICHELS, G. Aspectos históricos da Cineantropometria do mundo antigo ao renascimento. **Revista Brasileira Cineantropometria Desempenho Humano**, n. 2, v.1, 2000.

MONASTERIO, L. M.; NOGUERÓL, L. P.; SHIKIDA, C. D. Seis Centímetros: Uma análise antropométrica da POF 2002- 2003. XXXIII Encontro Nacional de Economia. **Anais**. Belo Horizonte, 2005.

MONTEIRO, C. A. A queda da desnutrição infantil no Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.25, n.5, 2009.

MONTEIRO, C. A.; CONDE, W. L. Tendência secular da desnutrição e da obesidade na infância na cidade de São Paulo (1974-1996). **Revista Saúde Pública**, v.34, n.6, 2000.

MORAES, A. B. **Baixo peso dos nascidos vivos no Rio Grande do Sul, Brasil: uma análise estatística multinível**. Tese (Doutorado em Epidemiologia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Brasil, 2007.

NASCIMENTO SILVA, P.L.N.; PESSOA D.G.C.; LILA M.F. Análise estatística de dados da PNAD: incorporando a estrutura do plano amostral. **Ciência Saúde Coletiva**, v.7, 2002.

NAKABO-SSEWANYANA, S. Food Security and Child Nutrition Status among Urban Households in Uganda: Implications for Poverty Alleviation. **AERC Research Paper** (RP 130) Nairobi, Kenya, 2003.

NERI, M.C.; CONSIDERA, C. P. Crescimento, desigualdade e pobreza: o impacto da estabilização. **Economia Brasileira em Perspectiva**, Rio de Janeiro: Ipea, v.1, 1996.

NERI, M.C. Desigualdade, estabilidade e bem-estar social. **Ensaio Econômico da EPGE**, n. 637, 2006.

OLINTO, M.T.A.; VICTORA, C.G.; BARROS, F.C.; TOMASI, E. Determinantes da desnutrição infantil em uma população de baixa renda: um modelo de análise hierarquizado. **Cad Saúde Pública**, 1993.

OLIVEIRA, F. C.C.; PRIORE, S. E. ; FRANCESCHINI, S. C. C. ; RIBEIRO, A. Q.; COTTA, R. M. M. Estado nutricional e fatores determinantes do déficit estrutural em crianças cadastradas no Programa Bolsa Família. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 20, 2011.

ORAIR, R. O.; HOFFMANN, R. Como o crescimento e desigualdade afetam a pobreza?. XI Encontro Nacional de Economia Política. **Anais de Economia Política**. Vitória-ES, 2006.

PESSOA, D.G.C.; NASCIMENTO SILVA, P.L. **Análise de dados amostrais complexo**. São Paulo, Associação Brasileira de Estatística, 1998.

PESQUISA NACIONAL DE DEMOGRAFIA E SAÚDE DA CRIANÇA E DA MULHER – PNDS 2006 : dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança/ Ministério da Saúde, Centro Brasileiro de Análise e Planejamento. – Brasília : Ministério da Saúde, 2009.

RAMOS, C.; SANTANA, R. Quão pobres são os pobres – Brasil: 1991-2001: UNB.**Texto para discussão**, n. 275, 2003.

REIS, M.; CRESPO, A. O Impacto da Renda Domiciliar sobre a Saúde Infantil no Brasil. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. **Texto para discussão**, n.1397, 2009.

ROCHA, S. **Pobreza no Brasil**: afinal do que se trata? Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2003.

ROEMER, J. **Equality of opportunity**. New York: Harvard University Press, 1998.

SAHN, D. The impact of export crop production nutrition in Cote d'Ivoire. **Journal of African Economics**, v. 31, 1990.

SAHN, D.; ALDERMAN, H. On the Determinants of Nutrition in Mozambique: The Importance of Age-Specific Effects. **World Development** 25, 1997.

SAÚDE BRASIL 2009. **Uma Análise da Situação de Saúde e da Agenda Nacional e Internacional de Prioridades em Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.

SCHULTZ, T.P. Studying the impact of household economic and community variables on child mortality. **Population and Development Review**, v.10,1984.

SEN, A. Development: which way now? **The Economic Journal**, v. 93, 1983.

SEN, A. **Resources, values and development**. Oxford: Basil Blackwell, 1984.

SCHLINDWEIN, M. M. **Influência do custo de oportunidade do tempo da mulher sobre o padrão de consumo alimentar das famílias brasileiras**. 2006. 118 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

SILVA, P. Environmental Factors and Children's Malnutrition in Ethiopia. Policy Research **Working Paper 3489**, The World Bank. Washington D.C, 2005.

SILVEIRA NETO, R. M.; MENEZES, T. A. Desconcentração do consumo em meio à concentração da renda? Evolução e decomposição da desigualdade dos gastos entre 1996 e 2003 no Brasil metropolitano. XXXV Encontro Nacional de Economia. **Anais**. Recife, 2007.

SOARES, S. Análise de bem-estar e decomposição por fatores da queda na desigualdade entre 1995 e 2004. **Econômica**, Rio de Janeiro, v.8, n.1, p.83-115, 2006.

STECKEL, R. H. Stature and the Standard of Living. **Journal of Economic Literature**, v.33, n.4, 1995.

STRAUSS, J. Household, community and preschool child nutrition outcomes: Evidence from rural Côte d'Ivoire. **Economic Development and Cultural Change**, v. 38, n.2, 1990.

STRAUSS, J.; THOMAS, D. Human resources: Empirical modeling of household and family decisions. In H. Chenery and T.N. Srinivasan, (Ed.) **Handbook of Development Economics**, Amsterdam: North Holland, v.1, 1995.

THOMAS, D.; STRAUSS, J. "Prices, infrastructure, household characteristics and child height". **Journal of Development Economics**, v.39, 1992.

WATERLOW, J. C. et al. The presentation and use of height and weight data for comparing the nutritional status of groups of children under the age of 10 years. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 55, 1977.

WHO Working Group. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. **Bulletin of the World Health Organization**, v.64, n.6, 1986.

WHO Working Group. **WHO child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development**. WHO Multicentre Growth Reference Study Group, Geneva, 2006.

Anexo

Tabela A1: Participação relativa de gastos com alimentos

Alimentos e Grupos de alimentos	Participação relativa, por ano da pesquisa (%)		Variação (%)
	POF 1995-1996	POF 2002-2003	
Total	100	100	-
Cereais e derivados	35,04	35,34	0,86
Arroz polido	16,02	14,07	-12,17
Pão Francês	8,31	8,76	5,42
Biscoitos	2,69	3,47	29
Macarrão	2,72	3,26	19,85
Farinha de Trigo	1,83	1,57	-14,21
Outros	3,46	3,56	2,89
Feijões e outras leguminosas	5,71	5,68	-0,53
Raízes, tubérculos e derivados	3,58	3,34	-6,70
Batata	1,01	0,88	-12,87
Mandioca	0,17	0,20	17,65
Outros	2,41	2,26	-6,22
Carnes	12,98	13,14	1,23
Bovina	5,90	5,43	-7,97
Frango	3,39	3,22	-5,01
Peixes	0,46	0,48	4,35
Embutidos	2,54	3,04	19,69
Outras	0,02	0,10	400
Leites e derivados	8,20	8,09	-1,34
Leites	6,31	5,17	-18,07
Queijos	1,37	1,95	42,34
Outros	0,52	0,98	88,46
Ovos	0,90	0,18	-80
Frutas e sucos naturais	2,58	2,35	-8,91
Bananas	0,73	0,85	16,44
Laranjas	0,64	0,28	-56,25
Outras	1,21	1,21	0
Verduras e legumes	1,00	0,92	-8
Tomate	0,19	0,19	0
Outros	0,81	0,73	-9,88
Óleos e gorduras vegetais	12,55	13,45	7,17
Óleo de soja	10,19	10,09	-0,98
Margarina	1,80	2,60	44,44
Outros	0,57	0,77	35,09
Gordura animal	0,77	1,08	40,26
Manteiga	0,49	0,61	24,49
Toucinho	0,29	0,47	62,07
Açúcar e refrigerantes	13,86	12,41	-10,46

Açúcar	12,51	10,29	-17,75
Refrigerantes	1,35	2,12	57,04
Bebidas alcoólicas	0,63	0,62	-1,59
Cerveja	0,45	0,47	4,44
Aguardente	0,10	0,07	-30
Outras	0,07	0,08	14,29
Oleaginosas	0,13	0,21	61,54
Condimentos	0,57	0,91	59,65
Refeições prontas e misturas industrializadas	1,50	2,29	52,67
Total de calorias (Kcal/dia per capita)	1694,66	1502,02	-11,37

Fonte: IBGE - Pesquisa de Orçamento Familiar.

Tabela A2: Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas nas regressões

	Média	Desvio padrão	Min	Max	Total de Observações
<i>Zai</i>	-0,2813	1,2694	-10,8127	8,1600	2312
<i>Zpa</i>	0,5426	1,3780	-21,0739	8,1686	2312
<i>Zpi</i>	0,1609	1,1626	-11,8241	5,9789	2312
Educação da Mãe	7,6691	3,2206	0	12	2312
Educação do Cônjuge	5,9663	1,7333	0	12	2312
Idade da Mãe	27,5700	6,0612	15	46	2312
Raça (branca)	0,3772	0,4848	0	1	2312
Altura (cm)	157,6973	6,6163	112,2	196,3	2312
Urbano	0,7016	0,4577	0	1	2312
Idade da criança (meses)	29,4286	17,4675	0	59	2312
Nordeste	0,2115	0,4085	0	1	2312
Norte	0,1029	0,3039	0	1	2312
Sul	0,2193	0,4139	0	1	2312
Centro-Oeste	0,2388	0,4264	0	1	2312
Sexo (masculino)	0,5104	0,5000	0	1	2312
Mora com Marido	0,9831	0,1288	0	1	2312
Pessoas por domicílio	4,5541	1,6243	2	17	2312
Renda per capita	4,9655	1,0510	0,3567	8,8049	2312
Renda média per capita do grupo (estrato de renda)	4,9701	0,9814	2,9823	6,3355	2312
Mãe vacina contra tétano	0,6933	0,4612	0	1	2312
Mãe realizou Pré-Natal	0,9901	0,0993	0	1	2312

Fonte: Elaboração Própria a partir dos dados da PNDS 2006.

Nota: Para as variáveis binárias as médias referem-se às taxas de participação segundo cada categoria (inclusive omitidas).

Tabela A3: Regressão Antropométrica
Modelo de Regressão Multinível

Variáveis	Zai	Zpa	Zpi
Constante	-9,7188* (0,7946)	-0,0910 ^{n.s} (0,8987)	-5,6298* (0,7396)
Características da família			
<i>Educação da Mãe</i>			
Mãe.Educação1a4	0,3477*** (0,2006)	0,4090*** (0,2299)	0,5254* (0,1892)
Mãe.Educação5a8	0,4876** (0,1986)	0,3813*** (0,2275)	0,5859* (0,1872)
Mãe.Educação9a11	0,4459** (0,2031)	0,3617 ^{n.s} (0,2325)	0,5453* (0,1914)
Mãe.Educação11m	0,4222*** (0,2328)	0,4448*** (0,2663)	0,5814* (0,2192)
<i>Educação do Cônjuge</i>			
Cônjuge.Educação1a4	-0,0602 ^{n.s} (0,3771)	-0,8015*** (0,4320)	-0,6466*** (0,3554)
Cônjuge.Educação5a6	-0,0202 ^{n.s} (0,2900)	-0,1110 ^{n.s} (0,3317)	-0,1361 ^{n.s} (0,2730)
Cônjuge.Educação7a10	0,0297 ^{n.s} (0,2957)	-0,2862 ^{n.s} (0,3386)	-0,2318 ^{n.s} (0,2786)
Cônjuge.Educação11a12	-0,0816 ^{n.s} (0,3167)	-0,4547 ^{n.s} (0,3628)	-0,4086 ^{n.s} (0,2986)
<i>Idade da Mãe</i>			
De 20 a 24 anos	-0,0775 ^{n.s} (0,1112)	-0,0391 ^{n.s} (0,1275)	-0,0544 ^{n.s} (0,1049)
De 25 a 34 anos	0,0307 ^{n.s} (0,1091)	0,0292 ^{n.s} (0,1249)	0,0964 ^{n.s} (0,1028)
De 35 a 49 anos	0,2406** (0,1264)	0,1162 ^{n.s} (0,1448)	0,2176*** (0,1192)
Altura da Mãe	0,0549* (0,0040)	-0,0034 ^{n.s} (0,0046)	0,0290* (0,0038)
Cor da Mãe (Branca)	0,0255 ^{n.s} (0,0553)	0,1270** (0,0634)	0,0917*** (0,0522)
Região			
Nordeste	0,0633 ^{n.s} (0,0794)	0,0387 ^{n.s} (0,0909)	0,0419 ^{n.s} (0,0748)
Norte	-0,2234** (0,1001)	-0,1831 ^{n.s} (0,1147)	-0,2394* (0,0944)
Centro-Oeste	0,0485 ^{n.s} (0,0730)	-0,0362 ^{n.s} (0,0838)	-0,0072 ^{n.s} (0,0690)
Sul	-0,0977 ^{n.s} (0,0762)	0,0430 ^{n.s} (0,0873)	-0,0274 ^{n.s} (0,0719)
Área			
Urbano	0,0162 ^{n.s} (0,0590)	-0,0171 ^{n.s} (0,0676)	-0,0031 ^{n.s} (0,0556)
Característica das Crianças			
<i>Idade</i>			
De 7 a 12 meses	-0,0129 ^{n.s} (0,1056)	0,1576 ^{n.s} (0,1210)	0,1092 ^{n.s} (0,0996)
De 13 a 24 meses	-0,2779* (0,0904)	0,2525** (0,1036)	0,0836 ^{n.s} (0,0853)
De 25 a 36 meses	-0,5080* (0,2328)	0,4407* (0,2663)	-0,0398 ^{n.s} (0,2192)

	(0,0902)	(0,1036)	(0,0851)
De 37 a 48 meses	-0,4002*	0,3995*	-0,0550 ^{n.s}
	(0,0912)	(0,1046)	(0,0861)
De 49 a 59 meses	-0,3795*	0,1839***	-0,1667***
	(0,0927)	(0,1062)	(0,0874)
Sexo (Masculino)	-0,1029**	0,1616*	0,0589 ^{n.s}
	(0,0497)	(0,0569)	(0,0469)
<i>Características do Domicílio</i>			
Mora com marido	0,0625 ^{n.s}	-0,0978 ^{n.s}	-0,0322 ^{n.s}
	(0,1950)	(0,2236)	(0,1841)
Pessoas por domicílio	-0,0188 ^{n.s}	-0,0257 ^{n.s}	-0,0280***
	(0,0172)	(0,0197)	(0,0162)
Renda do domicílio	-0,0494 ^{n.s}	-0,0321 ^{n.s}	-0,0510 ^{n.s}
	(0,0765)	(0,0874)	(0,0720)
Grupo médio do domicílio	0,1405***	0,1667***	0,1849*
	(0,0855)	(0,0919)	(0,0756)
<i>Característica da comunidade</i>			
Mãe vacinou-se contra o tétano	0,0649 ^{n.s}	0,0709 ^{n.s}	0,1066**
	(0,0552)	(0,0633)	(0,0521)
Mãe realizou pré-natal	0,1753 ^{n.s}	0,0951 ^{n.s}	0,1903 ^{n.s}
	(0,2530)	(0,2897)	(0,2384)
<i>Efeitos Aleatórios</i>			
$\sigma_{\eta_0}^2$	0,0053**	7,64e-20**	1,97e-14***
	(0,0058)	(1,21e-18)	(2,67e-13)
σ_{ε}^2	1,4067**	1,8524**	1,2547**
	(0,0417)	(0,0549)	(0,0372)
P	0,0038	0,0000	0,0000
Estat LR (prob)	2,17 (0,070)	0,00 (1,00)	0,00 (1,00)
Log-likelihood	-3715,72	-4027,51	-3583,15
Nº de Obs.	2312	2312	2312

Fonte: Elaboração Própria a partir dos dados da PNDS 2006.

Notas: Notas: ***Significativo a 10%, **Significativo a 5%, *Significativo a 1%,

^{n.s}Não significativo. Desvio Padrão entre os parênteses.

Apêndice A

O z-score²⁷

$$z_{ind} = \frac{\left[\frac{y}{M_{(t)}} \right]^{L_{(t)}} - 1}{S_{(t)} L_{(t)}} = \frac{y - M_{(t)}}{StDev_{(t)}}$$

Onde y é o indicador antropométrico, M é a mediana; S é o valor do coeficiente de variação, $StDev$ é o desvio-padrão.

Calcule o z-score (z_{ind}^*) final da criança da seguinte forma:

$$z_{ind}^* = \begin{cases} z_{ind} & \text{if } |z_{ind}| \leq 3 \\ 3 + \left(\frac{y - SD3pos}{SD23pos} \right) & \text{if } z_{ind} > 3 \\ -3 + \left(\frac{y - SD3neg}{SD23neg} \right) & \text{if } z_{ind} < -3 \end{cases}$$

onde

$SD3pos$ é o ponto de corte 3 SD calculado em t pelo método LMS²⁸:

$$SD3pos = M_{(t)} \left[1 + L_{(t)} * S_{(t)} * (3) \right]^{1/L_{(t)}};$$

$SD3neg$ é o ponto de corte -3 SD calculado em t pelo método LMS:

$$SD3neg = M_{(t)} \left[1 + L_{(t)} * S_{(t)} * (-3) \right]^{1/L_{(t)}};$$

$SD23pos$ é a diferença entre o ponto de corte 3SD e 2SD calculado em t pelo método LMS:

$$SD23pos = M_{(t)} \left[1 + L_{(t)} * S_{(t)} * (3) \right]^{1/L_{(t)}} - M_{(t)} \left[1 + L_{(t)} * S_{(t)} * (2) \right]^{1/L_{(t)}};$$

$SD23neg$ é a diferença entre o ponto de corte -2SD e -3SD calculado em t pelo método LMS:

$$SD23neg = M_{(t)} \left[1 + L_{(t)} * S_{(t)} * (-2) \right]^{1/L_{(t)}} - M_{(t)} \left[1 + L_{(t)} * S_{(t)} * (-3) \right]^{1/L_{(t)}}.$$

²⁷ (WHO, 2006)

²⁸ O método LMS ajusta a assimetria dos dados usando uma distribuição normal Box Cox.